



*Instituto Vasco del Conocimiento  
de la Formación Profesional*  
*Lanbide Heziketaren  
Ezagutzaren Euskal Institutua*



ELECTRICIDAD Y  
ELECTRÓNICA

Diseño Curricular Base

**TÉCNICO SUPERIOR  
EN MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO**



# ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO</b>	<b>Pág. 4</b>
<b>2.</b>	<b>PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL</b>	<b>Pág. 4</b>
2.1	Competencia general	
2.2	Relación de cualificaciones y unidades de competencia	
2.3	Entorno profesional	
<b>3.</b>	<b>ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO</b>	<b>Pág. 5</b>
3.1	Objetivos generales del ciclo formativo	
3.2	Relación de módulos profesionales, asignación horaria y curso de impartición	
3.3	Módulos profesionales	
1.	Circuitos electrónicos analógicos	
2.	Equipos microprogramables	
3.	Mantenimiento de equipos de radiocomunicaciones	
4.	Mantenimiento de equipos de voz y datos	
5.	Mantenimiento de equipos de electrónica industrial	
6.	Mantenimiento de equipos de audio	
7.	Mantenimiento de equipos de vídeo	
8.	Técnicas y procesos de montaje y mantenimiento de equipos electrónicos	
9.	Infraestructuras y desarrollo del mantenimiento electrónico	
10.	Proyecto de mantenimiento electrónico	
11.	Inglés Técnico	
12.	Formación y Orientación Laboral	
13.	Empresa e Iniciativa Emprendedora	
14.	Formación en Centros de Trabajo	
<b>4.</b>	<b>ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS</b>	<b>Pág. 123</b>
4.1	Espacios	
4.2	Equipamientos	
<b>5.</b>	<b>PROFESORADO</b>	<b>Pág. 126</b>
5.1	Especialidades del profesorado y atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo	
<b>6.</b>	<b>CONVALIDACIONES ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES</b>	<b>Pág. 127</b>
<b>7.</b>	<b>RELACIONES DE TRAZABILIDAD Y CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES DEL TÍTULO Y UNIDADES DE COMPETENCIA</b>	<b>Pág. 128</b>
7.1	Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos para su convalidación o exención	
7.2	Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación	



## 1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

El título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico queda identificado por los siguientes elementos:

- Denominación: Mantenimiento Electrónico.
- Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia Profesional: Electricidad y Electrónica.
- Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: CINE-5b.
- Nivel del Marco Español de Cualificaciones para la educación superior: Nivel 1. Técnico Superior.

## 2. PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL

### 2.1 Competencia general

La competencia general de este título consiste en mantener y reparar equipos y sistemas electrónicos, profesionales, industriales y de consumo, así como planificar y organizar los procesos de mantenimiento, aplicando los planes de prevención de riesgos laborales, medioambientales, criterios de calidad y la normativa vigente.

### 2.2 Relación de Cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título:

Cualificación Profesional completa:

- a. Mantenimiento de equipos electrónicos ELE552\_3 (Real Decreto 559/2011, de 20 de abril), que comprende las siguientes unidades de competencia:
  - UC1823\_3: Mantener equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable.
  - UC1824\_3: Mantener equipos de telecomunicación.
  - UC1825\_3: Mantener equipos electrónicos de potencia y control.
  - UC1826\_3: Mantener equipos de imagen y sonido.

Cualificaciones Profesionales incompletas:

- a. Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de equipamiento de red y estaciones base de telefonía ELE485\_3 (Real Decreto 144/2011, de 4 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:
  - UC1572\_3: Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de estaciones base de telefonía.
  - UC1574\_3: Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica.

### 2.3 Entorno profesional

Esta figura profesional ejerce su actividad en empresas del sector servicios, tanto privadas como públicas, dedicadas al mantenimiento y reparación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, sistemas microprocesados, redes de banda ancha, telemática y

radiocomunicaciones, así como equipos industriales y profesionales de audio y vídeo, bien por cuenta propia o ajena.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Técnico o técnica en supervisión y verificación de equipos de sistemas de radio y televisión y sistemas de producción audiovisual.
- Técnico o técnica en reparación y mantenimiento de sistemas de radio y televisión y sistemas de producción audiovisual.
- Técnico o técnica en supervisión y verificación de equipos de sistemas de radiodifusión.
- Técnico o técnica en reparación y mantenimiento de sistemas de radiodifusión.
- Técnico o técnica en supervisión y verificación de equipos de sistemas domóticos, inmóticos y de seguridad electrónica.
- Técnico o técnica en reparación y mantenimiento de sistemas domóticos, inmóticos y de seguridad electrónica.
- Técnico o técnica en supervisión y verificación de equipos de redes locales y sistemas telemáticos.
- Técnico o técnica en reparación y mantenimiento de equipos de redes locales y sistemas telemáticos.
- Técnico o técnica en supervisión, verificación y control de sistemas de radioenlaces.
- Técnico o técnica en reparación y mantenimiento de equipos profesionales de audio.
- Técnico o técnica en reparación y mantenimiento de equipos profesionales de vídeo.
- Técnico o técnica en reparación y mantenimiento de equipos industriales

### 3. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO

#### 3.1 Objetivos generales del ciclo formativo:

1. Interpretar esquemas electrónicos, identificando sus bloques funcionales para configurar circuitos.
2. Determinar la funcionalidad de cada componente electrónico dentro del circuito y su interacción con la estructura de un sistema electrónico, para configurar circuitos.
3. Determinar las condiciones funcionales de los circuitos, identificando las condiciones de trabajo y las características de los componentes, para calcular parámetros.
4. Aplicar leyes, teoremas y fórmulas, para calcular parámetros de circuitos electrónicos analógicos y digitales.
5. Medir parámetros utilizando instrumentos de medida o *software* de control, para verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y digitales.
6. Utilizar procedimientos, operaciones y secuencias de intervención, analizando información técnica de equipos y recursos, para planificar el mantenimiento.
7. Determinar unidades y elementos, utilizando documentación técnica, para elaborar el presupuesto.
8. Valorar los costes de los elementos sustituidos en el equipo, aplicando baremos y precios unitarios para elaborar el presupuesto.
9. Aplicar fases y procedimientos normalizados de la organización, adecuando el servicio a las situaciones de contingencia, para organizar y gestionar las intervenciones del mantenimiento correctivo.
10. Establecer características de materiales, determinando previsiones, plazos y stocks, para gestionar el suministro.

11. Aplicar técnicas de control de almacén, utilizando programas informáticos, para gestionar el suministro.
12. Interpretar planes de mantenimiento, determinando los medios técnicos y humanos, para desarrollar las intervenciones de mantenimiento.
13. Aplicar técnicas y protocolos específicos de verificación de síntomas, para realizar el diagnóstico de las disfunciones o averías.
14. Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados para ejecutar los procesos de mantenimiento.
15. Aplicar técnicas de mantenimiento correctivo y verificar la compatibilidad de componentes, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
16. Ejecutar pruebas de funcionamiento, ajustando equipos y elementos para poner en servicio los equipos o sistemas.
17. Preparar los informes técnicos de mantenimiento, siguiendo los procedimientos establecidos para elaborar la documentación técnica y administrativa.
18. Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector, y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
19. Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación, para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
20. Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito, y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
21. Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
22. Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
23. Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.
24. Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al “diseño para todos”.
25. Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad, y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
26. Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
27. Reconocer sus derechos y deberes como agente activo o activa en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático o ciudadana democrática.



### 3.2 Relación de módulos profesionales, asignación horaria y curso de impartición:

MÓDULO PROFESIONAL	Asignación horaria	Curso
1051. Circuitos electrónicos analógicos	231	1º
1052. Equipos microprogramables	264	1º
1053. Mantenimiento de equipos de radiocomunicaciones	120	2º
1054. Mantenimiento de equipos de voz y datos	198	1º
1055. Mantenimiento de equipos de electrónica industrial	198	1º
1056. Mantenimiento de equipos de audio	60	2º
1057. Mantenimiento de equipos de vídeo	60	2º
1058. Técnicas y procesos de montaje y mantenimiento de equipos electrónicos	200	2º
1059. Infraestructuras y desarrollo del mantenimiento electrónico	60	2º
1060. Proyecto de Mantenimiento Electrónico	50	2º
E200. Inglés Técnico	40	2º
1061. Formación y Orientación Laboral	99	1º
1062. Empresa e Iniciativa Emprendedora	60	2º
1063. Formación en Centros de Trabajo	360	2º
<b>Total ciclo</b>	<b>2.000</b>	

### 3.3 Módulos profesionales: presentación, resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos y orientaciones metodológicas

## Módulo Profesional 1

### CIRCUITOS ELECTRÓNICOS ANALÓGICOS

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Circuitos electrónicos analógicos</b>
Código:	1051
Ciclo formativo:	Mantenimiento Electrónico
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	231 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	14
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrónicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo asociado al perfil del título
Objetivos generales:	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 23

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza componentes electrónicos activos y pasivos, analizando su funcionamiento y relacionándolos con su aplicación en los circuitos.

Criterios de evaluación:

- Se han reconocido físicamente los componentes.
- Se ha identificado la función y características de componentes pasivos.
- Se ha identificado la función y características de componentes activos.
- Se han relacionado los componentes con sus símbolos normalizados.
- Se han identificado componentes en esquemas.
- Se han medido parámetros básicos de los componentes.
- Se han obtenido características de los componentes, manejando catálogos.
- Se ha verificado su funcionamiento en circuitos.

2. Aplica técnicas de medida y visualización de señales eléctricas analógicas, describiendo los equipos y analizando los procedimientos utilizados.

Criterios de evaluación:

- Se han relacionado las magnitudes eléctricas con los fenómenos físicos asociados.
- Se han caracterizado las señales eléctricas y sus parámetros fundamentales.
- Se han manejado fuentes de alimentación.





- d) Se han manejado generadores de señales.
- e) Se han identificado los equipos y técnicas de medida de parámetros eléctricos.
- f) Se han aplicado los procedimientos de medida en función del aparato o equipo.
- g) Se han medido parámetros de las magnitudes eléctricas básicas.
- h) Se han visualizado señales eléctricas con diferentes formas de onda.
- i) Se han obtenido gráficamente parámetros de las señales visualizadas.
- j) Se han aplicado criterios de calidad y seguridad en el proceso de medida.

3. Determina la estructura de circuitos analógicos tipo, identificando su aplicación y analizando la interrelación de sus componentes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las topologías básicas de los circuitos.
- b) Se ha justificado la interrelación de los componentes.
- c) Se han identificado bloques funcionales en esquemas complejos.
- d) Se han reconocido las características de los bloques funcionales.
- e) Se han relacionado los bloques funcionales con los circuitos electrónicos básicos.
- f) Se han relacionado las señales de entrada y salida en los bloques funcionales.
- g) Se han relacionado los circuitos con sus aplicaciones.

4. Propone soluciones con circuitos electrónicos analógicos, elaborando esquemas y seleccionando componentes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado la función que hay que conseguir con el tipo de circuito o componente.
- b) Se han elaborado esquemas de las soluciones.
- c) Se han obtenido las especificaciones de los componentes.
- d) Se han seleccionado componentes de catálogos que cumplan las especificaciones.
- e) Se ha simulado el comportamiento del circuito.
- f) Se ha verificado que la respuesta de la simulación da respuesta al problema.
- g) Se han utilizado herramientas informáticas específicas de diseño y simulación de circuitos electrónicos.

5. Verifica el funcionamiento de circuitos electrónicos, interpretando esquemas y aplicando técnicas de medida/visualización de señales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características de funcionamiento del circuito.
- b) Se han determinado las comprobaciones que hay que realizar para verificar el funcionamiento del circuito.
- c) Se han seleccionado los equipos y técnicas de medida, en función del tipo de circuito.
- d) Se han medido/visualizado los parámetros/señales del circuito o sus bloques constitutivos.
- e) Se han relacionado las medidas/visualizaciones en las entradas y salidas de los bloques.
- f) Se han comparado las medidas/visualizaciones prácticas con las teóricas o de funcionamiento correctas.
- g) Se han propuesto, en su caso, modificaciones o ajustes.

6. Elabora documentación técnica de circuitos electrónicos, utilizando herramientas informáticas y simbología normalizada.

Criterios de evaluación:

- Se ha aplicado la simbología normalizada para circuitos electrónicos.
- Se han elaborado documentos de texto asociados al circuito (memoria de funcionamiento, proceso de ajuste y lista de materiales, entre otros).
- Se han identificado los diferentes tipos de esquemas electrónicos (de bloques, eléctricos y de conexiones, entre otros).
- Se han representado los planos y esquemas del circuito (de bloques, eléctricos, de conexiones y oscilogramas, entre otros).
- Se han utilizado programas de aplicación de representación gráfica de circuitos electrónicos.

### c) Contenidos básicos:

1. CARACTERIZACIÓN DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de componentes electrónicos reales.</li> <li>- Identificación de los componentes en esquemas.</li> <li>- Medida de los parámetros básicos de los componentes.</li> <li>- Obtención de las características de los componentes manejando catálogos.</li> <li>- Verificación del funcionamiento de los componentes en circuitos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Componentes electrónicos pasivos. Tipos, características y aplicaciones. Parámetros fundamentales:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reactancia e impedancia. Tipos. Otros.</li> <li>• Resistencias. Condensadores. Bobinas y transformadores. Relés. Resonadores cerámicos. Cristales de cuarzo. Otros.</li> <li>• Diodos.</li> </ul> </li> <li>- Componentes electrónicos activos. Tipos, características y aplicaciones. Parámetros fundamentales:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transistores (bipolares, FET y MOSFET). Diac. UJT. Tiristor. TRIAC. Otros.</li> <li>• Componentes opto-electrónicos.</li> <li>• Sensores y transductores de magnitudes físicas.</li> </ul> </li> <li>- Funcionamiento de los componentes electrónicos. Métodos de comprobación con señal continua y alterna. Elementos complementarios: cables, conectores, zócalos, radiadores, circuitos impresos. Otros.</li> <li>- Técnicas de comprobación de componentes. Conceptos sobre medidas de parámetros básicos. Precauciones.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento riguroso de las pautas a seguir en las medidas y verificaciones.</li> </ul>
2. APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE MEDIDA Y VISUALIZACIÓN DE SEÑALES ELÉCTRICAS ANALÓGICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación de las características de las señales eléctricas y sus parámetros fundamentales.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de las fuentes de alimentación.</li> <li>- Manejo de los generadores de señales.</li> <li>- Aplicación de los procedimientos de medida en función del aparato o equipo.</li> <li>- Medición de los parámetros de las magnitudes eléctricas básicas.</li> <li>- Visualización de las señales eléctricas con diferentes formas de onda.</li> <li>- Obtención gráfica de los parámetros de las señales visualizadas.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corriente continua y corriente alterna: características y parámetros fundamentales.</li> <li>- Funcionamiento y aplicaciones de los generadores de señales eléctricas básicas. Baterías, dinamo, alternador. Fuente de alimentación, generador de funciones.</li> <li>- Equipos de medida de ondas eléctricas. Polímetro. Osciloscopio. Técnicas de medida.</li> <li>- Conceptos sobre medidas de magnitudes eléctricas básicas. Medida de tensión. Medida de corriente. Otras.</li> <li>- Criterios de calidad y seguridad en los procesos de medida.</li> <li>- Precauciones en el manejo de equipos de medida.</li> <li>- Relación entre medidas eléctricas y fenómenos físicos. Tipos de señales eléctricas y electrónicas. Parámetros y características de señales eléctricas. Amplitud, frecuencia, fase.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención a las normas de utilización y mantenimiento de los aparatos de medida, reales y virtuales.</li> </ul>

### 3. DETERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE CIRCUITOS ANALÓGICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de la estructura de los circuitos analógicos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación de los bloques funcionales con los circuitos electrónicos básicos.</li> <li>• Relación de las señales de entrada y salida.</li> <li>• Identificación de los bloques funcionales en esquemas complejos.</li> <li>• Identificación de la aplicación de los bloques funcionales.</li> </ul> </li> <li>- Manipulación de circuitos electrónicos.</li> <li>- Montaje rápido de circuitos electrónicos. Simulación.</li> <li>- Realización de medidas en circuitos electrónicos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bloques funcionales de circuitos electrónicos. Rectificadores y circuitos de alimentación.</li> <li>- Fuentes de alimentación lineal y conmutada. Aplicaciones. Funcionamiento. Proceso de señales.</li> <li>- Circuitos electrónicos básicos. Amplificadores: Clases de amplificación (A, B, C, AB, entre otros). Amplificadores con transistores: tipos de amplificadores básicos. Filtros.</li> <li>- Osciladores. Tipos. Características.</li> <li>- Circuitos con amplificadores operacionales. Estructuras típicas.</li> <li>- Funcionamiento, características y aplicaciones. Filtros. Tipos de filtros según su respuesta en frecuencia. Filtros activos y pasivos.</li> <li>- Medidas en circuitos electrónicos. Parámetros de funcionamiento de amplificadores. Parámetros de funcionamiento de filtros. Generadores de señal. Tipos. Estructuras típicas, funcionamiento, características y aplicaciones.</li> <li>- Otros circuitos electrónicos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toma de conciencia de la importancia de realizar un correcto análisis</li> </ul>

de los circuitos, tanto de los completos como de los subcircuitos.

#### 4. PROPUESTA DE SOLUCIONES CON CIRCUITOS ELECTRÓNICOS ANALÓGICOS

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño de circuitos electrónicos analógicos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de los esquemas de las soluciones.</li> <li>• Cálculos básicos de circuitos electrónico. Obtención de las especificaciones de los componentes.</li> <li>• Selección de materiales y componentes en catálogos.</li> <li>• Simulación del comportamiento del circuito.</li> <li>• Verificación de que la respuesta de la simulación da respuesta al problema.</li> <li>• Utilización de las herramientas informáticas específicas de diseño y simulación de circuitos electrónicos.</li> </ul> </li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de selección de circuitos electrónicos. Identificación de características.</li> <li>- Criterios de diseño de circuitos analógicos. Identificación de características clave.</li> <li>- Métodos de representación de circuitos electrónicos.</li> <li>- Programas informáticos de diseño y simulación de circuitos analógicos. Captura de esquemas. Instrumentación virtual.</li> <li>- Técnicas de optimización de circuitos electrónicos mediante virtualización.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciativa en la realización de las tareas de diseño.</li> <li>- Rigor en la realización de cálculos y selección de componentes.</li> </ul>

#### 5. VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS ANALÓGICOS

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de las características de funcionamiento del circuito.</li> <li>- Determinación de las comprobaciones a realizar para verificar el funcionamiento del circuito.</li> <li>- Selección de los equipos y técnicas de medida, en función del tipo de circuito.</li> <li>- Medición/visualización de los parámetros/señales del circuito, o sus bloques constitutivos.</li> <li>- Comparación de las medidas/visualizaciones prácticas con las teóricas o de funcionamiento correctas.</li> <li>- Propuesta de modificaciones o ajustes.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentación técnica de componentes electrónicos.</li> <li>- Análisis del funcionamiento de circuitos electrónicos a través de su documentación técnica.</li> <li>- Comprobación de circuitos electrónicos analógicos. División funcional del circuito. Definición de puntos de control. Técnicas de ajuste. Seguimiento de señales.</li> <li>- Técnicas de medida de parámetros. Tensión de salida. Corriente máxima. Ancho de banda. Ganancia. Frecuencia de resonancia. Frecuencia de corte.</li> <li>- Ajuste de circuitos electrónicos analógicos. Identificación de los puntos de ajuste. Secuencia de ajuste.</li> </ul>

**actitudinales**

- Cumplimiento riguroso de las pautas a seguir en las medidas y verificaciones.

## 6. ELABORACIÓN DE DOCUMENTACIÓN DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS

**procedimentales**

- Elaboración de los documentos de texto asociados al circuito (memoria de funcionamiento, proceso de ajuste, lista de materiales, entre otros).
- Identificación y representación de los diferentes tipos de planos y esquemas electrónicos (de bloques, eléctricos, de conexiones, oscilogramas, entre otros).
- Utilización de los programas de aplicación de representación gráfica de circuitos electrónicos.

**conceptuales**

- Simbología normalizada en electrónica.
- Documentación escrita de circuitos electrónicos. Manual de servicio.
- Planos y esquemas.
- Documentación gráfica de circuitos electrónicos. Bibliotecas de componentes.
- Técnicas de representación de circuitos electrónicos. Herramientas informáticas de aplicación.

**actitudinales**

- Rigor, orden y claridad en la elaboración de documentación técnica.
- Interés por aplicar correctamente la simbología normalizada y otras normas de representación gráfica.

### d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

#### 1) Secuenciación

Este módulo, junto con el de Equipos Microprogramables, desarrolla competencias básicas que serán necesarias en el resto de los módulos.

Dada la diversidad del alumnado (nivel de estudios, modo de acceso al ciclo...), puede ser conveniente establecer una unidad didáctica inicial de corta duración sobre los conceptos básicos de electricidad, para que todo el alumnado pueda partir de un adecuado nivel de conocimientos sobre esta materia.

Posteriormente es recomendable que se aborden o, en su caso, se repasen algunos conceptos matemáticos básicos (trigonometría, resolución de sistemas de ecuaciones...), al mismo tiempo que se abordan diferentes leyes y teoremas básicos de circuitos (Ohm, Thevenin...)

El siguiente paso sería desarrollar una unidad didáctica de manejo de instrumentación de medida y visualización de señales eléctricas, al mismo tiempo que se van realizando prácticas de aplicación de medidas en circuitos con componentes pasivos.

Una vez asentada una buena base de trabajo se puede establecer la siguiente secuenciación:

- Rectificadores.
- Filtros.

- Estabilizadores.
- Fuentes de alimentación.
- Amplificadores.
- Circuitos con amplificadores operacionales.
- Circuitos de control de potencia.
- Convertidores DC/DC.
- Convertidores DC/AC.

Para cada uno de estos apartados, es fundamental programar actividades que incidan en aspectos clave:

- Simbología normalizada en la realización de esquemas.
- Puntos de control y seguimiento de señales.
- Técnicas de ajuste.
- Elaboración de documentación.

Antes de finalizar el curso, sería interesante realizar una o varias unidades didácticas de repaso en el que se aglutinen diferentes bloques de contenidos, para dar diferentes soluciones completas a problemas reales. El principal objetivo de estas unidades didácticas será, por una parte, hacer un repaso de todo lo aprendido y por otra parte, trabajar los bloques funcionales de un sistema o equipo electrónico, identificar las características fundamentales de los diferentes circuitos, relacionar las señales de entrada y salida, adaptar impedancias, etc.

## 2) Aspectos metodológicos

Se recomienda empezar cada bloque de este módulo con una explicación acerca de los objetivos que se pretenden conseguir, para después comenzar con los conceptos teóricos básicos, y en su caso, realizar los cálculos matemáticos correspondientes.

Finalmente, se realizan los procedimientos prácticos. A lo largo de cada bloque de contenidos, se irán ejecutando procedimientos, empezando desde los más sencillos hasta los más complejos, para que el alumnado vaya cogiendo confianza y ampliando sus conocimientos de forma gradual y progresiva.

Se recomienda dar importancia a la exactitud de los cálculos teóricos, al manejo correcto de la instrumentación de medida y visualización, a la utilización correcta de las unidades de medida y al rigor, orden y claridad de la documentación realizada.

Para la ejecución de los procedimientos, es interesante que el profesorado exponga al inicio las diferentes fases de la ejecución, aclarando las mayores dificultades que se pueden encontrar, y, tras finalizar, hacer una reflexión sobre los objetivos logrados.

## 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Caracterización de componentes electrónicos:
  - Identificación de componentes electrónicos reales.
  - Identificación de los componentes en esquemas.
  - Medida de los parámetros básicos de los componentes.
  - Obtención de las características de los componentes manejando catálogos.
  - Verificación del funcionamiento de los componentes en circuitos.
- ✓ Aplicación de técnicas de medida y visualización de señales eléctricas analógicas:
  - Manejo de fuentes de alimentación y generadores de señales.

- Aplicación de los procedimientos de medida en función del aparato o equipo.
  - Medición de los parámetros de las magnitudes eléctricas básicas.
  - Visualización de las señales eléctricas con diferentes formas de onda.
  - Obtención gráfica de los parámetros de las señales visualizadas.
- ✓ Determinación de la estructura de circuitos analógicos:
- Relación de los bloques funcionales con los circuitos electrónicos básicos.
  - Relación de las señales de entrada y salida.
  - Identificación de los bloques funcionales en esquemas complejos.
  - Identificación de la aplicación de los bloques funcionales.
  - Manipulación de circuitos electrónicos.
  - Montaje rápido de circuitos electrónicos.
- ✓ Propuesta de soluciones con circuitos electrónicos analógicos:
- Elaboración de los esquemas de las soluciones.
  - Realización de cálculos básicos en circuitos electrónicos.
  - Selección de materiales y componentes en catálogos a partir de sus especificaciones.
  - Simulación del comportamiento del circuito.
  - Verificación de que la respuesta de la simulación da respuesta al problema.
  - Utilización de las herramientas informáticas específicas de diseño y simulación de circuitos electrónicos.
- ✓ Verificación del funcionamiento de circuitos electrónicos analógicos:
- Identificación de las características de funcionamiento del circuito
  - Determinación de las comprobaciones a realizar para verificar el funcionamiento del circuito.
  - Medición/Visualización de los parámetros/señales del circuito, o sus bloques constitutivos.
  - Comparación de las medidas/visualizaciones prácticas con las teóricas o de funcionamiento correctas.
  - Selección de los equipos y técnicas de medida, en función del tipo de circuito.
  - Propuesta de modificaciones o ajustes.
- ✓ Elaboración de documentación de circuitos electrónicos:
- Elaboración de los documentos de texto asociados al circuito (memoria de funcionamiento, proceso de ajuste, lista de materiales, entre otros).
  - Identificación y representación de los diferentes tipos de planos y esquemas electrónicos (de bloques, eléctricos, de conexiones, oscilogramas, entre otros).
  - Utilización de los programas de CAD electrónico.

## Módulo Profesional 2

### EQUIPOS MICROPROGRAMABLES

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Equipos microprogramables</b>
Código:	1052
Ciclo formativo:	Mantenimiento Electrónico
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	264 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	14
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrónicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo asociado a la unidad de competencia: UC1823_3: Mantener equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable.
Objetivos generales:	5 / 6 / 13 / 14 / 16 / 17 / 23

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica componentes de electrónica digital, reconociendo sus características técnicas y su función en los circuitos.

Criterios de evaluación:

- Se han relacionado las funciones lógicas fundamentales con los bloques funcionales digitales.
- Se han clasificado las diferentes familias lógicas.
- Se ha identificado la aplicación en equipos electrónicos de los integrados digitales.
- Se ha reconocido la función y la aplicación de cada uno de los diferentes tipos de circuitos combinatoriales.
- Se ha relacionado la simbología electrónica en los esquemas.
- Se ha reconocido el funcionamiento de circuitos digitales secuenciales.

2. Monta circuitos digitales combinatoriales, identificando componentes y bloques, y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- Se han aplicado las técnicas de montaje de los integrados digitales combinatoriales.
- Se han identificado los bloques de los integrados.



- c) Se han medido los parámetros de los circuitos digitales combinacionales montados.
- d) Se han comparado con los valores indicados en la documentación relacionada con el circuito.
- e) Se han identificado las aplicaciones de estos circuitos en equipos y sistemas electrónicos.
- f) Se ha reconocido la función de cada componente.

### 3. Monta circuitos digitales secuenciales, reconociendo las características de componentes y bloques, y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los componentes electrónicos digitales con los bloques funcionales secuenciales (biestables, registros y contadores, entre otros).
- b) Se ha determinado la secuencia lógica de funcionamiento del circuito.
- c) Se ha montado el circuito electrónico digital secuencial con los componentes indicados en el esquema.
- d) Se han reconocido los equipos de medida específicos en sistemas digitales secuenciales.
- e) Se han comprobado las señales de los circuitos digitales secuenciales.
- f) Se han identificado las aplicaciones de esos circuitos en equipos y sistemas electrónicos.

### 4. Configura dispositivos, periféricos y auxiliares en sistemas microprocesados, comprobando su funcionamiento y verificando sus prestaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado esquemas y bloques funcionales.
- b) Se han identificado tipos de memoria (EPROM y RAM, entre otras).
- c) Se han montado circuitos multivibradores, osciladores y circuitos PLL.
- d) Se ha comprobado el funcionamiento de los conversores DAC/ADC.
- e) Se ha comprobado el funcionamiento de teclados y visualizadores, entre otros.
- f) Se han configurado controladores de puertos de entrada y salidas digitales.
- g) Se han configurado parámetros de funcionamiento de los periféricos y sistemas auxiliares.

### 5. Configura equipos digitales microprogramables, programando funciones según su aplicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura interna de un circuito microprocesado y la función de cada elemento.
- b) Se han distinguido tipos de circuitos microprogramables y sus aplicaciones.
- c) Se han elaborado y cargado programas de control.
- d) Se ha verificado el funcionamiento mediante herramientas *software*.
- e) Se han montado circuitos microprogramables.
- f) Se han medido los parámetros de entrada y salida.
- g) Se ha verificado el funcionamiento del circuito microprogramable y sus elementos auxiliares.
- h) Se han depurado disfunciones *software* en circuitos digitales microprogramables.

### 6. Mantiene equipos electrónicos microprogramables, subsanando averías y disfunciones.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los síntomas de la disfunción o avería (fallos de comunicación, bloqueos de programa y ausencia de señales de salida, entre otros).
- Se ha diagnosticado la avería de acuerdo con la disfunción encontrada (control de puertos, alimentación, fallo de programa e instrucciones erróneas, entre otros).
- Se han resuelto disfunciones en circuitos combinacionales y secuenciales.
- Se han realizado medidas (oscilador de reloj, transmisión de datos y valores de entrada y salida, entre otros).
- Se ha determinado la avería según los valores de los parámetros obtenidos.
- Se ha sustituido el componente o circuito digital responsable de la avería.
- Se ha reprogramado el circuito microprogramable.

### c) Contenidos básicos:

1. IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES DE ELECTRÓNICA DIGITAL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación de las funciones lógicas fundamentales con los bloques funcionales digitales de los circuitos complejos.</li> <li>- Identificación de las aplicaciones de los integrados digitales en equipos electrónicos.</li> <li>- Interpretación de esquemas.</li> <li>- Manejo de <i>software</i> de representación gráfica para circuitos digitales.</li> <li>- Clasificación las diferentes familias lógicas y sus aplicaciones.</li> <li>- Manejo de catálogos y hojas de características.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funciones lógicas: Algebra de Boole. Tabla de la verdad. Puertas lógicas. Simbología. Simplificación de funciones. Aplicaciones.</li> <li>- Familias tecnológicas de circuitos integrados: características, encapsulados, comparaciones. Configuraciones de entrada y salida.</li> <li>- Sistemas de numeración, operaciones y códigos: sistema binario, octal, decimal y hexadecimal.</li> <li>- Funciones de la lógica combinacional: sumadores, restadores, comparadores, codificadores, decodificadores, convertidores de código, multiplexores y demultiplexores, generadores y detectores de paridad, unidad lógica aritmética, etc.</li> <li>- Optoelectrónica. Emisores, receptores, visualizadores, optoacopladores.</li> <li>- Simbología de componentes de electrónica digital.</li> <li>- Tipos de circuitos combinacionales, función y aplicación.</li> <li>- Funcionamiento de circuitos digitales combinacionales.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposición e iniciativa personal para la búsqueda de información y actualización de conocimientos.</li> </ul>

2. MONTAJE DE CIRCUITOS DIGITALES COMBINACIONALES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los bloques de los integrados combinacionales complejos.</li> <li>- Determinación de la función de cada circuito combinacional dentro de esquemas de aplicaciones eminentemente combinacionales.</li> <li>- Montaje de circuitos digitales combinacionales.</li> <li>- Manejo de instrumentos de laboratorio para verificación de circuitos combinacionales.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medición de los parámetros de los circuitos digitales combinacionales montados.</li> <li>- Comparación y verificación de los valores indicados en la documentación relacionada al circuito.</li> <li>- Diagnóstico de disfunciones y puesta en marcha de los circuitos combinacionales montados.</li> <li>- Uso de herramientas <i>software</i> para la simulación de circuitos combinacionales.</li> <li>- Elaboración de la documentación correspondiente al proceso de montaje, medición y verificación de circuitos combinacionales.</li> <li>- Identificación de las aplicaciones de estos circuitos en equipos y sistemas electrónicos.</li> <li>- Manejo de catálogos y hojas de características para identificar e interpretar el funcionamiento de los circuitos combinacionales.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de montaje de los integrados digitales combinacionales.</li> <li>- Conceptos para el diseño de circuitos combinacionales complejos.</li> <li>- Instrumentos de laboratorio para el montaje de circuitos combinacionales. Osciloscopio, fuente de alimentación, polímetro, sonda lógica, generador de funciones, generador de palabras, analizador lógico y otros.</li> <li>- Aplicaciones de los circuitos electrónicos combinacionales en equipos electrónicos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención al uso adecuado de cada herramienta e instrumento durante el montaje, verificación y puesta en marcha de los circuitos.</li> <li>- Rigor en la aplicación de las normas de seguridad tanto personal como para con los equipos.</li> </ul>

### 3. MONTAJE DE CIRCUITOS DIGITALES SECUENCIALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de esquemas de aplicaciones secuenciales:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de la función de cada circuito integrado secuencial.</li> <li>• Determinación de la secuencia lógica de funcionamiento del circuito.</li> </ul> </li> <li>- Simulación de circuitos.</li> <li>- Montaje de circuitos electrónicos digitales secuenciales.</li> <li>- Manejo de instrumentos de laboratorio para la verificación de circuitos secuenciales.</li> <li>- Medición de los parámetros de los circuitos digitales secuenciales montados. Verificación y contraste de resultados obtenidos.</li> <li>- Diagnóstico de disfunciones y puesta en marcha de los circuitos secuenciales montados.</li> <li>- Uso de herramientas <i>software</i> para la simulación de circuitos secuenciales.</li> <li>- Elaboración de la documentación correspondiente al proceso de montaje, medición y verificación de circuitos secuenciales.</li> <li>- Manejo de catálogos y hojas de características para identificar e interpretar el funcionamiento de los circuitos secuenciales.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lógica secuencial.</li> <li>- Principios de funcionamiento de los sistemas digitales secuenciales: Tablas de la verdad, cronogramas, diagramas de tiempos, diseño de sistemas secuenciales. Básulas (Flip-flops) y dispositivos relacionados. Características.</li> <li>- Contadores síncronos y asíncronos. Registros de desplazamiento. Constitución, funcionamiento y diseño. Circuitos de tiempo: astables, monoestables. Circuitos osciladores y temporizadores.</li> <li>- Aplicaciones basadas en sistemas digitales combinacionales y secuenciales.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrumentos de laboratorio para el montaje de circuitos secuenciales. Osciloscopio, fuente de alimentación, polímetro, sonda lógica, generador de funciones, generador de palabras, analizador lógico y otros.</li> <li>- Aplicaciones de los circuitos electrónicos secuenciales en equipos electrónicos.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Método y rigor en la elaboración de la documentación.</li> <li>- Atención al uso adecuado de cada herramienta e instrumento durante el montaje, verificación y puesta en marcha de los circuitos.</li> </ul>

4. CONFIGURACIÓN DE DISPOSITIVOS PERIFÉRICOS Y AUXILIARES	
<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de esquemas y bloques funcionales.</li> <li>- Montaje, configuración y puesta en marcha de los diferentes tipos de memorias utilizados en sistemas microprocesados.</li> <li>- Montaje, configuración y puesta en marcha de circuitos auxiliares multivibradores, temporizadores, contadores, osciladores, circuitos PLL, etc.</li> <li>- Montaje, configuración y puesta en marcha de circuitos complementarios en sistemas microprocesados, convertidores DAC/ADC, teclados, visualizadores LCD de texto y gráficos, etc.</li> <li>- Programación, configuración, puesta en marcha, verificación y depuración de periféricos de sistemas basados en microprocesadores y microcomputadores. Puertos de entrada/salida, temporizadores, relojes, convertidores DAC/ADC, relojes en tiempo real, buses de comunicación (I2C, SPI, SCI, RS485, USB, etc.)</li> <li>- Elaboración de la documentación técnica correspondiente al desarrollo de <i>software</i>, carga, verificación y depuración de los sistemas microprogramables.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura de los sistemas basados en microprocesadores. CPU, memoria, buses, periféricos, reloj, etc.</li> <li>- Tipos de memorias. RAM, ROM, PROM, EPROM, EEPROM, Flash, etc.</li> <li>- Mapas de memoria. Conceptos y reglas para el diseño y configuración.</li> <li>- Circuitos complementarios de aplicación a sistemas microprocesados: multivibradores, osciladores, temporizadores, contadores, circuitos PLL, etc. Tipos. Características. Parámetros de funcionamiento.</li> <li>- Elementos auxiliares para sistemas microprocesados: señales analógicas y digitales. Convertidores de datos (DAC-ADC).</li> <li>- Circuitos PLL. Tipos. Características. Parámetros de funcionamiento.</li> <li>- Periféricos: Puertos de entrada/salida, temporizadores, relojes, relojes en tiempo real, buses de comunicación (I2C, SPI, SCI, RS485, USB, etc.), teclados, sistemas de visualización LCD de texto y gráficos, etc.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposición e iniciativa personal para la búsqueda de información, actualización de conocimientos y resolución de problemas.</li> </ul>

5. CONFIGURACIÓN DE CIRCUITOS DIGITALES MICROPROGRAMABLES	
<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo del <i>software</i> y las herramientas necesarias para el desarrollo de aplicaciones, carga y depuración de las mismas.</li> <li>- Elaboración y carga de los programas de control de los dispositivos microprocesados, microprogramados y dispositivos lógicos</li> </ul>

	<p>programables.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación y depuración del funcionamiento mediante herramientas <i>software</i> y <i>hardware</i>.</li> <li>- Montaje de circuitos microprogramables.</li> <li>- Medición de los parámetros de entrada y salida, y verificación del funcionamiento del circuito microprogramable y sus elementos auxiliares.</li> <li>- Manejo de instrumentos de laboratorio y herramientas <i>software</i> para verificación de circuitos microprocesados.</li> <li>- Manejo de la documentación técnica referente a sistemas basados en microprocesadores, en microcomputadores y sistemas basados en dispositivos lógicos programables.</li> <li>- Elaboración de la documentación técnica correspondiente al desarrollo de <i>software</i>, carga, verificación y depuración de los sistemas microprogramables.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de circuitos microprogramables y sus aplicaciones. Sistemas basados en microprocesadores, en microcomputadores y sistemas basados en dispositivos lógicos programables (CPLDs, FPGAs y DSPs).</li> <li>- Arquitectura de sistemas basados en microprocesadores. Características, constitución, bloques y funcionamiento. Unidad de control, registros internos, buses, interrupciones, mapas de memoria, etc. Microcontroladores. Características, constitución, bloques y funcionamiento. Juegos de instrucciones de sistemas basados en microprocesadores y microcomputadores.</li> <li>- Lenguajes de programación para sistemas basados en microprocesadores y microcomputadores: conceptos generales de programación. Representación gráfica de algoritmos. Elementos y técnicas de programación.</li> <li>- El lenguaje de programación de alto nivel: operadores y expresiones, estructuras de selección, estructuras de control: bucles, funciones, <i>arrays</i> (listas y tablas), estructuras y uniones, cadenas.</li> <li>- El lenguaje ensamblador de programación: elementos básicos. Tipos de instrucciones, modos de direccionamiento. Set de instrucciones.</li> <li>- <i>Software</i> de programación de sistemas basados en microprocesadores y microcontroladores: Entorno de programación y depuración de sistemas basados en microprocesadores y microcontroladores. Implementación de programas. Compilado y carga de programas. Depuración: visualización de componentes del sistema.</li> <li>- Tipos de ejecución: paso a paso, puntos de ruptura, verificación de las características de la ejecución de los programas, relación entre la ejecución, el código fuente en lenguaje de alto nivel y el código fuente en ensamblador. Dispositivos lógicos programables (PLD, CPLDs, FPGAs, DSPs): principios de constitución y funcionamiento de los PLD. Tipos y características de los diferentes PLDs.</li> <li>- Lenguajes de programación de dispositivos lógicos programables (esquemáticos y VHDL): <i>Software</i> de programación de PLDs: Introducción al lenguaje VHDL, elementos sintácticos, ejecución concurrente, descripción serie comportamental, subprogramas, paquetes y librerías, VHDL simulación, VHDL síntesis. Herramientas de implementación, simulación, carga y depuración de sistemas basados en PLDs.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposición e iniciativa personal para la búsqueda de información, actualización de conocimientos y resolución de problemas.</li> <li>- Autonomía en la realización de pruebas y verificaciones.</li> </ul>

6. MANTENIMIENTO DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS DIGITALES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manipulación segura de circuitos digitales.</li> <li>- Interpretación de esquemas de circuitos digitales.</li> <li>- Análisis de entradas y salidas en equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable.</li> <li>- Identificación de los síntomas de la disfunción o avería (fallos de comunicación, bloqueos de programa, ausencia de señales de salida, entre otros).</li> <li>- Manejo de instrumentos de laboratorio y herramientas <i>hardware</i> y <i>software</i> para verificación de circuitos digitales.</li> <li>- Medición de los parámetros de los circuitos digitales.</li> <li>- Diagnóstico y localización de la avería de acuerdo a la disfunción encontrada (control de puertos, alimentación, fallo de programa, instrucciones erróneas, entre otros).</li> <li>- Resolución de disfunciones en circuitos los circuitos digitales, sustituyendo los componentes necesarios y/o realizando las operaciones de reprogramación necesarias.</li> <li>- Elaboración de la documentación correspondiente a la elaboración de informes de las labores de mantenimiento de sistemas digitales.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipología de averías en circuitos electrónicos digitales y microprogramables. Técnicas de localización de averías.</li> <li>- Técnicas de prevención de daños a los circuitos por descargas electrostáticas.</li> <li>- Instrumentos de laboratorio y herramientas <i>hardware</i> y <i>software</i> para verificación y mantenimiento de circuitos digitales microprogramables. Programas emuladores, simuladores, depuradores y otros.</li> <li>- Herramientas <i>software</i> para la elaboración de informes. Documentos de registro de intervenciones</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomía en la realización de pruebas, verificaciones y labores de mantenimiento.</li> <li>- Método y rigor en la realización de las operaciones de mantenimiento.</li> <li>- Respeto a las normas de seguridad personal y de los equipamientos.</li> </ul>

#### d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

##### 1) Secuenciación

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de configuración, programación y mantenimiento de equipos con circuitos de electrónica digital y microprogramable.

Este módulo establece las bases para poder abordar con garantías los módulos de:

1055. **Mantenimiento de equipos de electrónica industrial.**

1059. **Infraestructuras y desarrollo del mantenimiento electrónico.**

Al mismo tiempo, se soporta en los conocimientos desarrollados en el de 1058. **“Técnicas y procesos de montaje y mantenimiento de equipos electrónicos”**. Por

ello, se hace necesaria la adecuada coordinación del profesorado que imparte dichos módulos.

Conviene dar al módulo una estructura basada en tres ámbitos bien diferenciados:

- a) Electrónica digital cableada (combinacional, secuencial y dispositivos auxiliares).
- b) Circuitos digitales microprogramables.
- c) Dispositivos lógicos programables.

La estructuración de las unidades didácticas se hará teniendo en cuenta las tareas asociadas a la actuación profesional. Debido a ello, la secuencia recomendada sería la siguiente:

1. Identificación, montaje, puesta en marcha, medida de señales, análisis, verificación, diagnóstico de averías, reparación de las mismas y elaboración de documentación de circuitos electrónicos digitales cableados combinacionales, secuenciales y circuitos auxiliares.
2. Identificación, montaje, programación, puesta en marcha, medida de señales, análisis, verificación, diagnóstico de averías, reparación de las mismas, reprogramación y elaboración de documentación de circuitos electrónicos digitales microprogramables y periféricos de los mismos.
3. Identificación, montaje, programación, puesta en marcha, medida de señales, análisis, verificación, diagnóstico de averías, reparación de las mismas, reprogramación y elaboración de documentación de circuitos electrónicos digitales basados en dispositivos lógicos programables.

Con carácter transversal a estos bloques, y, muy especialmente, antes de iniciar cualquier operación de montaje o puesta en servicio de los equipos, se deben analizar las normas de prevención de riesgos laborales.

## 2) Aspectos metodológicos

El profesorado ha de tener muy presente la importancia de los contenidos conceptuales que sirvan de base para abordar con garantías los contenidos necesarios en el resto de módulos técnicos.

Se considera conveniente estructurar los contenidos en torno a problemas y/o proyectos sencillos y prácticos, en coordinación con el módulo 1058. “**Técnicas y procesos de montaje y mantenimiento de equipos electrónicos**”. Es conveniente ofrecer al alumnado dichos proyectos para que se produzca un desarrollo y evolución en base a aplicaciones prácticas.

Asimismo, es conveniente plantear como objetivo final para cada uno de los resultados de aprendizaje la realización de un proyecto de complejidad media-baja que recoja en la medida de lo posible los aspectos principales del tema.

## 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Desarrollo de aplicaciones basadas en electrónica digital combinacional:
  - Montaje de circuitos.
  - Puesta en marcha,
  - Medida y análisis de señales.
  - Verificación.
  - Diagnóstico y reparación de averías.

- Elaboración de documentación de circuitos digitales combinacionales.
  - Representación gráfica y simulación de circuitos.
- ✓ Desarrollo de aplicaciones basadas en electrónica digital secuencial:
- Análisis de aplicaciones basadas en sistemas digitales combinacionales y secuenciales.
  - Montaje de circuitos.
  - Puesta en marcha.
  - Medida y análisis de señales.
  - Verificación.
  - Diagnóstico y reparación de averías.
  - Elaboración de documentación de circuitos digitales secuenciales.
  - Representación gráfica y simulación de circuitos.
- ✓ Desarrollo de aplicaciones basadas en circuitos microprogramables:
- Identificación de la arquitectura de sistemas basados en microprocesadores.
  - Manejo del *software* y del entorno de programación de sistemas basados en microprocesadores y microcontroladores.
  - Implementación de programas.
  - Compilado, carga y depuración de programas.
  - Visualización de componentes del sistema.
  - Verificación de las características de la ejecución de los programas.
  - Elaboración de documentación de circuitos basados en microprocesadores y/o microcomputadores.
- ✓ Aplicación de dispositivos auxiliares y periféricos en aplicaciones de electrónica digital:
- Montaje y puesta en marcha.
  - Medida y análisis de señales.
  - Verificación, depuración y reprogramación.
  - Diagnóstico y reparación de averías.
  - Elaboración de documentación de circuitos basados en microprocesadores y/o microcomputadores.
- ✓ Desarrollo de aplicaciones basadas en dispositivos lógicos programables (PLD):
- Manejo de herramientas de implementación, simulación, carga y depuración de sistemas basados en PLDs.
  - Montaje y puesta en marcha.
  - Medida y análisis de señales.
  - Simulación, carga, verificación, depuración y reprogramación de sistemas basados en PLDs.
  - Diagnóstico y reparación de averías.
  - Elaboración de documentación de circuitos basados en PLDs.



## Módulo Profesional 3

### MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE RADIOCOMUNICACIONES

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Mantenimiento de equipos de radiocomunicaciones</b>
Código:	1053
Ciclo formativo:	Mantenimiento Electrónico
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	120 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	9
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrónicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC1824_3: Mantener equipos de telecomunicación. UC1572_3: Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de estaciones base de telefonía. UC1574_3: Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica.
Objetivos generales:	5 / 6 / 8 / 10 / 11 / 12 / 13 / 14 / 15 / 16 / 23

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina los bloques constructivos de los equipos de radiocomunicaciones, reconociendo sus módulos y componentes y midiendo parámetros.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la función de los módulos que componen los equipos de radiocomunicaciones (audiofrecuencia, osciladores y frecuencia intermedia, entre otros).
- Se han diferenciado las señales de modulación de amplitud y frecuencia de los equipos analógicos.
- Se han especificado las señales de transmisión digital.
- Se han medido los parámetros fundamentales de los equipos y módulos.
- Se han comparado las señales de entrada y salida de los módulos con las indicadas en el manual técnico.

- f) Se han relacionado las medidas obtenidas con las características de los módulos.

## 2. Verifica el funcionamiento de equipos de radiocomunicaciones, analizando su estructura interna y sus características.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características técnicas de los equipos de radiocomunicaciones.
- b) Se han conectado módulos de equipos de radiodifusión de FM, AM y/o televisión (DVB-T y DVB-S).
- c) Se han conectado los equipos con los sistemas radiantes.
- d) Se ha configurado el modo de trabajo de los módulos de emisión (RX) y recepción (TX): dúplex y *full*-dúplex, entre otros.
- e) Se han identificado las señales de las redes de comunicaciones vía satélite y de posicionamiento global.
- f) Se han conectado los sistemas de control y mantenimiento remoto (GSM y FTP, entre otros).
- g) Se han verificado las señales de los equipos de comunicación terrestre y vía satélite.

## 3. Optimiza el funcionamiento de equipos y sistemas, ajustando elementos y reconfigurando sistemas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha actualizado el *hardware* de los equipos de radiocomunicaciones (GPS, decodificadores DTMF, salidas de relé e interface de control remoto, entre otros).
- b) Se ha realizado la carga del *software* de forma local y remota, por cable (FTP) e inalámbrica (radio y GSM).
- c) Se han reconfigurado los parámetros de los elementos actualizados.
- d) Se ha comprobado el funcionamiento del equipo y sistema con las nuevas utilidades y aplicaciones.
- e) Se han ajustado los elementos para la optimización de los distintos bloques del equipo.
- f) Se ha verificado que el equipo actualizado cumple la normativa (emisiones radioeléctricas y compatibilidad electromagnética, entre otras).
- g) Se ha documentado la intervención.

## 4. Previene disfunciones en equipos y módulos en sistemas de radiocomunicaciones, midiendo elementos y reconociendo valores de aceptación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado la interconexión de equipos e interfaces de línea en estaciones base, de radiodifusión y radioenlaces.
- b) Se han medido los rangos de frecuencia de trabajo, el valor de desviación máxima y la emisión de espurias en equipos móviles, repetidores y estaciones base, entre otros.
- c) Se ha contrastado el valor de la potencia reflejada (ROE) en antena y en la línea de transmisión.
- d) Se ha medido la potencia de salida en ciclo continuo (RMS), los niveles de señal en el entorno (medidas de campo) y el consumo.
- e) Se ha verificado la transmisión y recepción en distintos modos de trabajo.
- f) Se ha aplicado la normativa y las medidas de seguridad en la realización de las operaciones de mantenimiento.

- g) Se ha documentado la intervención realizada.

## 5 Detecta averías en equipos y sistemas, utilizando técnicas de diagnóstico y localización.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los síntomas (disminución de potencia, ausencia de modulación, alarmas e interferencias, entre otras).
- Se ha medido la alimentación, potencia de salida, espectro de emisión y distorsión armónica, entre otros.
- Se han visualizado las señales en cada bloque funcional (modulaciones, frecuencias de oscilación y señales de alta y baja frecuencia, entre otras).
- Se han utilizado las herramientas *software* y *hardware* de diagnóstico y monitorización.
- Se ha determinado la avería o disfunción según los resultados obtenidos de las medidas y el autotest.
- Se han cumplido las medidas de protección radioeléctrica y electrostática, entre otras.
- Se ha documentado la intervención con su valoración económica.

## 6 Restablece el funcionamiento de equipos de radiocomunicaciones, reparando disfunciones y averías.

Criterios de evaluación:

- Se ha planificado la secuencia de montaje y desmontaje de elementos y componentes.
- Se ha verificado la compatibilidad del componente o módulo que hay que sustituir.
- Se han ajustado los módulos sustituidos (RF, mezclador, frecuencia intermedia y PLL, entre otros).
- Se han verificado los parámetros de funcionamiento: potencia de transmisión (TX), desviación de frecuencia, sensibilidad de entrada (RX) y calidad de la señal, entre otros.
- Se han utilizado herramientas *software* de verificación de los parámetros del equipo (*testing*).
- Se ha integrado el equipo en el sistema al que pertenece.
- Se ha documentado la intervención.

### c) Contenidos básicos:

#### 1. DETERMINACIÓN DE LOS BLOQUES CONSTRUCTIVOS DE LOS EQUIPOS DE RADIOCOMUNICACIONES

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medición de señales, parámetros, valores y magnitudes fundamentales de los equipos y módulos. Análisis e interpretación de resultados.</li> <li>- Manejo de manuales de servicio</li> <li>- Comparación de las señales de entrada y salida de los módulos con las indicadas en el manual técnico.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bloques de equipos de radiocomunicaciones. Módulos de entrada de audiofrecuencia y radiofrecuencia. Amplificadores de frecuencia intermedia. Otros. Rango de frecuencias audibles por el oído humano. Radiofrecuencia de las señales de comunicación. Mezcladores de frecuencias, oscilador local, amplificadores de frecuencia intermedia, control automático de frecuencia y ganancia entre otros.</li> <li>- Modulación de amplitud. Banda base. Modulación de frecuencia.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modulación de fase. Banda lateral única BLU-SSB, doble banda lateral, espectro de radiofrecuencia</li> <li>- Señales moduladas digitalmente. Modulación por amplitud de pulso (ASK), frecuencia (FSK), fase (PSK). Otras. Conversión A/D, D/A. Codificación de adaptación al medio.</li> <li>- Equipos y técnicas de medida de módulos de radiocomunicaciones. Visualización de señales. Herramientas de autodiagnóstico.</li> <li>- Características de los módulos de radiofrecuencia. Moduladores y demoduladores. Amplificadores de radiofrecuencia. Filtros. Adaptación de impedancias. Otros.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toma de conciencia de la importancia de medir correctamente los distintos parámetros de los equipos.</li> <li>- Rigor en la aplicación de las normas de seguridad, tanto personal como para con los equipos.</li> </ul>

2. VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS DE RADIOCOMUNICACIONES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de las características técnicas de los equipos de radiocomunicaciones.</li> <li>- Interpretación de esquemas.</li> <li>- Conexión de los módulos de equipos de radiodifusión de FM, AM y/o televisión (DVB-T y DVB-S).</li> <li>- Conexión de los equipos con los sistemas radiantes.</li> <li>- Configuración del modo de trabajo de los módulos de emisión (RX) y recepción (TX): dúplex y <i>full</i>-dúplex, entre otros.</li> <li>- Conexión de los sistemas de control y mantenimiento remoto (GSM, FTP, entre otros).</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura de los sistemas de radiocomunicaciones. Composición. Ondas electromagnéticas. Propagación (reflexión y difracción, refracción y dispersión).</li> <li>- Equipos de radiocomunicaciones. Tipología. Documentación de equipos de radiocomunicaciones analógicos y digitales. Manuales de servicio. Simbología normalizada.</li> <li>- Equipos de radiodifusión AM, FM y TV. Módulos PLL. Excitadores (decodificadores, moduladores, otros). Estándar DVB-T y DVB-S (difusión de vídeo digital terrestre y vía satélite).</li> <li>- Antenas y sistemas radiantes. Tipos, características y aplicaciones.</li> <li>- Accesorios. Cables. Conectores.</li> <li>- Comunicaciones terrestres de corto alcance (microfonía e intercomunicación inalámbrica) y largo alcance. Equipos analógicos (banda ancha, espectro expandido, entre otros) y digitales. Radares (radar primario y secundario; características físicas y técnicas de los sistemas de radiocomunicaciones).</li> <li>- Radionavegación. Servicios específicos: sistemas de aterrizaje por instrumentos (ILS), radiofaros omnidireccionales en VHF (VOR), equipos radiotelemétricos (DME), y otros. Microondas: cavidades resonantes, tubos de ondas progresivas, amplificadores de RF <i>klystrom</i>. Modos de trabajo: dúplex, semi-dúplex, <i>full</i>-dúplex, y otros.</li> <li>- Comunicaciones vía satélite. Equipos. Interconexión. Aplicaciones, formas de trabajo y mantenimiento. Cables y conectores. Posicionamiento global. Constelaciones de satélites. Coberturas. Medida de parámetros. Control remoto e interconexión redundante. Interfaces de acceso remoto.</li> <li>- Herramientas <i>software</i> de seguimiento. <i>Software</i> de visualización de señales. Equipos. Interpretación de parámetros. Protocolo NMEA.</li> </ul>

## actitudinales

- Rigor en la aplicación de las normas de seguridad, tanto personal como para con los equipos.
- Atención al uso adecuado de cada herramienta e instrumento durante la verificación y puesta en marcha de los equipos.

## 3. OPTIMIZACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS DE RADIOCOMUNICACIONES

## procedimentales

- Actualización del *hardware* de los equipos de radiocomunicaciones. GPS, decodificadores DTMF, salidas de relé, interface de control remoto, entre otros.
- Comprobación del funcionamiento del equipo y sistema con las nuevas utilidades y aplicaciones.
- Ajuste de los elementos para la optimización de los distintos bloques del equipo.
- Elaboración de la documentación de la intervención.

## conceptuales

- Ampliación de equipos. Posibilidades y necesidades de la ampliación. Comprobación de la compatibilidad de los elementos *hardware*. Módulos de control remoto. Mantenimiento predictivo.
- Técnicas de carga de *software* y *firmware*, local y remota. Enlaces por medios guiados (línea telefónica, TCP/IP, FTP...). Enlaces no guiados. Radio analógica y digital, GSM, vía satélite. Otros.
- Herramientas de ajuste y reconfiguración mediante accesos remotos y locales. Equipos de telecontrol. Comandos AT. Módem del sistema Automático de Información de Posición (APRS). Procedimientos específicos de ajuste y reconfiguración en equipos analógicos y digitales. Emisores. Receptores. Reemisores. Radioenlaces. Otros.
- Técnicas de verificación de funcionalidades. Interacción con el sistema.
- Optimización e integración de funcionalidades.
- Normativa de prevención en la verificación de la funcionalidad. Niveles de radiación. Niveles de radiación. Compatibilidad electromagnética. Potencias máximas. Otras.
- Documentación del plan de calidad. Informes. Medidas. Herramientas *software* de elaboración de documentación. Histórico de *software*. Versiones. Mejoras del plan de mantenimiento predictivo. Aportaciones a la funcionalidad.

## actitudinales

- Rigor en la aplicación de las normas de seguridad, tanto personal como para con los equipos.
- Aprecio por la correcta optimización y configuración de los equipo.

## 4. PREVENCIÓN DE DISFUNCIONES EN EQUIPOS Y MÓDULOS

## procedimentales

- Comprobación de la interconexión de equipos e interfaces de línea en estaciones base, de radiodifusión y radioenlaces.
- Medición de los rangos de frecuencia de trabajo, valor de desviación máxima y emisión de espurias (en equipos móviles, repetidores y estaciones base, entre otros).
- Medición de la potencia de salida en ciclo continuo (RMS), niveles de señal en el entorno (medidas de campo) y consumo.
- Verificación de la transmisión y recepción en distintos modos de trabajo.
- Elaboración de la documentación de la intervención realizada.

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conexión de equipos de estaciones base, de radiodifusión y de repetidores. Accesorios (antenas, líneas y conectores). Interfaces. Características estructurales y funcionales de los equipos de radio analógica, digital y vía satélite. Estaciones base. Repetidores (fijos y transportables). Radares (transpondedores, interrogadores, y otros).</li> <li>- Medición de parámetros de radiofrecuencia. Magnitudes. Accesorios. Cargas ficticias. Métodos de contraste de medidas. Tablas. Programas de comparación y análisis de desviaciones. Particularidades de aplicación de equipos de medida de parámetros de radiocomunicaciones.</li> <li>- Valores de potencia reflejada (ROE) en antena y en la línea de transmisión. Técnicas de contraste de valores.</li> <li>- Técnicas de medida de frecuencias de trabajo, potencia, armónicos, entre otros. Herramientas de autotest. Generadores sintetizados de RF. Cargas y accesorios.</li> <li>- Transmisión y recepción en distintos modos de trabajo. Comunicación semidúplex y dúplex. Otras. Técnicas de verificación de transmisión y recepción.</li> <li>- Técnicas de mantenimiento preventivo ante averías y disfunciones. Ajustes. Cables, conectores y accesorios.</li> <li>- Documentación del plan de calidad. Informes. Parte de Preventivo. Formularios de pedido. Mejoras del plan de mantenimiento. Herramientas <i>software</i> de elaboración de documentación. Actualización de esquemas.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toma de conciencia hacia la importancia de una correcta documentación en la prevención de disfunciones en el equipo.</li> </ul>

5. DETECCIÓN DE AVERÍAS EN EQUIPOS Y SISTEMAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los síntomas (disminución de potencia, ausencia de modulación, alarmas, interferencias, entre otras).</li> <li>- Medición de la alimentación, potencia de salida, espectro de emisión, distorsión armónica, entre otros.</li> <li>- Visualización de las señales en cada bloque funcional (modulaciones, frecuencias de oscilación, señales de alta y baja frecuencia, entre otras).</li> <li>- Utilización de las herramientas <i>software</i> y <i>hardware</i> de diagnóstico y monitorización.</li> <li>- Elaboración de la documentación de la intervención con su valoración económica.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asociación y contraste de síntomas de averías en equipos de radiocomunicaciones (disminución de potencia, ausencia de modulación, alarmas, interferencias, entre otras).</li> <li>- Métodos de comprobación de averías en equipos de radiocomunicaciones analógicos y digitales (sistemas de alimentación, potencia de salida, espectro de emisión, distorsión armónica, entre otros. Análisis de órdenes de trabajo. Manuales de servicio. Sistemas de alimentación. Simuladores).</li> <li>- Métodos de medida en equipo de radiocomunicaciones celulares, de alta frecuencia y digitales entre otros. Analizadores de espectro, medidores de potencia, analizadores analógicos y digitales. Analizadores de comunicaciones. Procedimientos de actuación y contraste en las medidas de diagnóstico. Herramientas y elementos específicos. Herramientas <i>software</i>. Accesorios.</li> <li>- Herramientas <i>software</i> y <i>hardware</i> de diagnóstico. <i>Software</i> de</li> </ul>

	<p>visualización. <i>Software</i> de análisis. Medidas y parámetros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Averías típicas en equipos de radiodifusión, repetidores, equipos de estaciones base del estándar Tetra, radioenlaces, voz y datos, telemetría, radares, entre otros. Análisis de los módulos de entrada, audio, vídeo, datos, interfaces radio y salida, entre otros. Averías en equipos de medida de radiofrecuencia. Analizadores. Otros. Ajustes.</li> <li>- Protección frente a descargas electrostáticas (medidas de protección radioeléctrica). Equipos y medios. Técnicas y formas de actuación en el diagnóstico de averías.</li> <li>- Herramientas <i>software</i> de elaboración de documentación. Informes.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención a los distintos métodos de medición y adquisición de parámetros que facilitan una correcta detección de averías.</li> </ul>

## 6. RESTITUCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS DE RADIOCOMUNICACIONES

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificación de la secuencia de montaje y desmontaje de elementos y componentes.</li> <li>- Verificación de la compatibilidad del componente o módulo a sustituir.</li> <li>- Ajuste de los módulos sustituidos (RF, mezclador, frecuencia intermedia, PLL, entre otros).</li> <li>- Verificación de los parámetros de funcionamiento: potencia de transmisión (TX), desviación de frecuencia, sensibilidad de entrada (RX), calidad de la señal, entre otros.</li> <li>- Utilización de herramientas <i>software</i> de verificación de los parámetros del equipo (<i>testing</i>).</li> <li>- Integración del equipo en el sistema al que pertenece.</li> <li>- Elaboración de la documentación de la intervención con su valoración económica.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secuencias de montaje de componentes electrónicos en equipos de radiocomunicaciones. Herramientas específicas de calibración. Sujeción, conexionado y soldadura. Conectores. Elementos periféricos. Accesorios y elementos auxiliares.</li> <li>- Sustitución de elementos y módulos. Características físicas y técnicas (manuales de servicio y compatibilidades) Recintos de comprobación de equipos. Protección contra interferencias. Cámaras semianecoicas.</li> <li>- Medidores de señales analógicas y <i>digitales</i> (<i>Analog and Digital Radio Test Set</i>). Monitores y visualizadores de señal. Medidores de potencia (Analizadores ROE). Ajustes de calibración Radares. (Métodos de ajuste en equipos de RF, analógicos PMR y digitales. Radares. Transponedores. Equipos de radionavegación y de posicionamiento global). Equipos de radiodifusión terrestre y vía satélite. Equipos de telefonía GSM/UMTS y de datos. Equipos celulares privados de estándar Tetra (repetidores y radioenlaces. manuales de servicio). Módulos y etapas. Controlador local, equipos máster y unidades de RF.</li> <li>- Ajustes en módulos de entrada, PLL, tratamiento de señal y salida, entre otros. Herramientas <i>software</i> de ajuste local y remoto.</li> <li>- Estándares de señalización: CTCSS, DCS, DTMF. Otros. Pruebas funcionales de equipos de RF. Módulos de entrada. Etapas de radiofrecuencia. Módulos de secrafonía. Etapas de salida.</li> <li>- Integración del equipo en el sistema. Método de comprobación del sistema (monitorización remota de señales de autotest). Métodos de contraste de especificaciones técnicas. Equipos de medida y herramienta de verificación. Utilización e interpretación de señales y</li> </ul>

	<p>parámetros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de la documentación de la intervención. Documentación del plan de calidad. Informe parámetros y medidas de puesta en marcha. Pruebas de aceptación. <i>software</i> para la elaboración de documentación.</li> <li>- Secuencias de montaje de componentes electrónicos en equipos de radiocomunicaciones. Herramientas específicas de calibración. Sujeción, conexión y soldadura. Conectores. Elementos periféricos. Accesorios y elementos auxiliares.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto por el plan establecido para el montaje.</li> <li>- Rigor al documentar los trabajos realizados mediante los informes necesarios.</li> </ul>

## d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

### 1) Secuenciación

Conviene empezar abordando los contenidos relativos a los bloques constructivos y los parámetros, para aprender los conceptos fundamentales e identificar los diversos elementos y bloques de equipos de radiocomunicaciones utilizados.

A continuación, pasaríamos a realizar pequeñas instalaciones de radiocomunicaciones.

En cada una de ellas, se debería tener en cuenta la siguiente secuencia de contenidos:

- Realización de mediciones de las señales de cada bloque constructivo, partiendo de una instalación previamente montada.
- Verificación del funcionamiento de los equipos de radiocomunicación sobre el equipo previamente montado.
- Optimización los equipos para que den una respuesta óptima, para ello habrá que realizar distintos ajustes.

Una vez conocidas las características de los equipos, se realiza su mantenimiento:

- Aplicación de técnicas para la prevención de disfunciones.
- Detección de averías. Desmontaje de los equipos e instalaciones.
- Restitución del equipo al estado anterior a la avería, realizando el montaje de los equipos e instalaciones.

### 2) Aspectos metodológicos

Al tratarse las radiocomunicaciones de una materia tan extensa, la adecuada adquisición por el alumnado de las competencias correspondientes a este módulo exige disponer del adecuado número de equipos de radiocomunicaciones. En caso contrario se corre el riesgo de teorizar en exceso el módulo, provocando que el alumnado no sea capaz de relacionar la parte conceptual con la práctica.

Un aspecto fundamental para obtener los resultados de aprendizaje del módulo es la realización de prácticas sobre montaje, verificación, diagnóstico y mantenimiento preventivo y reparación de averías. Para la realización de estas prácticas, aun siendo recomendable realizarlas sobre una instalación real, se podrá combinar diversos



recursos tales como equipos didácticos, equipos profesionales, maquetas, simulaciones mediante aplicaciones *software* específicas, entre otros.

Es muy importante que el alumnado documente mediante informes-memorias las actividades realizadas, sobre todo en lo relativo al mantenimiento y procesos de montaje y desmontaje. De esta forma, se va desarrollando el hábito y la seguridad suficiente para la realización e interpretación de planes de montaje y mantenimiento en instalaciones de radiocomunicaciones.

Es imprescindible la utilización de programas de ofimática y aplicaciones *software* específicas para la elaboración de la documentación (informes-memorias, planos, esquemas, visualización de las señales...), y realizarlos de la manera más fiel posible al entorno profesional.

Hay que insistir en la transmisión de la importancia y la obligatoriedad de realizar el montaje y mantenimiento de instalaciones siguiendo la normativa vigente, tanto para la seguridad de las instalaciones como para la de los trabajadores y las trabajadoras.

Para realizar el seguimiento y evaluación de las actividades, muy especialmente en el caso de montaje y mantenimiento de instalaciones, sería conveniente elaborar plantillas-guión y listas de comprobación (*check-list*).

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Identificación de los elementos de la estructura de una instalación de instalaciones de radiocomunicaciones:
  - Identificación de los distintos bloques de equipos de radiocomunicaciones.
  - Medición de las señales de los distintos módulos de los equipos.
- ✓ Verificación del funcionamiento de los equipos de radiocomunicaciones:
  - Definición de las características de la instalación.
  - Conexión de los módulos de radiocomunicación.
  - Identificación de las características técnicas de los equipos.
- ✓ Optimización del funcionamiento de equipos de radiocomunicaciones:
  - Configuración de los equipos para un óptimo funcionamiento.
  - Aplicación de herramientas de ajuste.
  - Elaboración de la documentación de la intervención.
- ✓ Prevención de disfunciones en equipos y módulos:
  - Realización de medidas y comprobaciones en la instalación.
  - Realización de operaciones de mantenimiento en la instalación, aplicando técnicas de mantenimiento preventivo.
  - Realización de planes de mantenimiento preventivo.
- ✓ Detección de averías en equipos y sistemas:
  - Realización de medidas y comprobaciones en la instalación.
  - Diagnóstico de fallos y localización del componente defectuoso.
  - Elaboración de la documentación con su valoración económica.
- ✓ Montaje y restitución del funcionamiento de equipos de radiocomunicaciones:
  - Planificación, seguimiento y control del montaje.
  - Sustitución e integración del equipo en el sistema y verificación de su funcionamiento.
  - Elaboración de la documentación del montaje-desmontaje.

## Módulo Profesional 4

### MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE VOZ Y DATOS

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Mantenimiento de equipos de voz y datos</b>
Código:	1054
Ciclo formativo:	Mantenimiento Electrónico
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	198 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	9
Especialidad del profesorado:	Equipos Electrónicos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC1824_3: Mantener equipos de telecomunicación. UC1572_3: Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de estaciones base de telefonía. UC1574_3: Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica.
Objetivos generales:	5 / 6 / 8 / 9 / 12 / 13 / 14 / 15 / 16 / 17 / 23

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica equipos de voz y datos, reconociendo bloques constructivos, su función y sus características técnicas.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la función de los módulos que componen los equipos de voz, (interfaces de línea, unidad central y procesador de señales, entre otros).
- Se ha identificado la función de los módulos de los equipos de transmisión de redes (convertidores de medio, multiplexores, amplificadores, *routers* y *switches*, entre otros).
- Se han enumerado parámetros fundamentales de los equipos y módulos de voz y datos (voltaje de línea y frecuencia, impedancia, factor de ruido y ganancia, entre otros).

- d) Se ha distinguido la función de los bloques y módulos de los equipos de datos.
- e) Se ha especificado la función de los periféricos de entrada, salida y comunicación, entre otros.
- f) Se han determinado los equipos y tecnologías de almacenamiento de datos.

2. Verifica el funcionamiento de equipos de voz y datos, configurando sus módulos y equipos, y comprobando parámetros.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado técnicas de conexionado de centralitas telefónicas a la red de operador y a la red de usuario.
- b) Se ha configurado la unidad central de la centralita para los módulos de líneas analógicas, digitales e IP.
- c) Se han distinguido técnicas de conexionado de estaciones base DECT a las centralitas híbridas, al sistema radiante y a los repetidores.
- d) Se han determinado niveles de aceptación de parámetros de las centralitas telefónicas (nivel y calidad de señal, entre otros).
- e) Se han identificado técnicas de conexionado de equipos de transmisión de datos a redes ópticas, cableadas e inalámbricas, de operador y de usuario.
- f) Se han caracterizado técnicas de configurado de módulos en equipos de transmisión (interfaces, memoria flash y NVRAM, entre otros).
- g) Se han determinado técnicas de medición de parámetros eléctricos y ópticos en equipos de transmisión: nivel, potencia recibida (RX), emitida (TX) y ganancia, entre otros.
- h) Se han caracterizado técnicas de configurado de equipos servidores y módulos de almacenamiento en red (SAN y NAS, entre otros).
- i) Se han identificado técnicas y equipos de medición de parámetros fundamentales en equipos y redes de almacenamiento (latencia y velocidad, entre otros).

3. Realiza el mantenimiento preventivo en equipos y módulos, en sistemas de voz y datos, monitorizando parámetros y reconociendo valores de aceptación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han comprobado los parámetros eléctricos de conexión de centralitas e interfaces a líneas exteriores (tensión e impedancia, entre otros).
- b) Se ha verificado la señalización, conmutación y enrutamiento con terminales analógicos, digitales e IP.
- c) Se han medido los parámetros de las centralitas y subsistemas inalámbricos de telefonía (niveles, radiación, potencia y frecuencia, entre otros).
- d) Se han monitorizado las secuencias de señalización de los equipos de transmisión ópticos y eléctricos (tiempos de transmisión y recepción, y redundancias, entre otros).
- e) Se ha analizado la transmisión de datos con programas de captura y monitorización de tramas (*sniffer*).
- f) Se han comprobado los principales parámetros de los servidores y equipos de almacenamiento de datos (integridad, velocidad y rendimiento, entre otros).
- g) Se ha documentado la intervención realizada.

4. Optimiza el funcionamiento de equipos y sistemas, ajustando elementos y reconfigurando sistemas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha actualizado el *hardware* de centralitas telefónicas y equipos de transmisión y datos (megafonía, música en espera, memorias y puertos de comunicaciones, entre otros).
- b) Se ha instalado el *software* de los elementos del *hardware* actualizado.
- c) Se han configurado los parámetros de los elementos del *hardware*, en local y de forma remota (velocidad y nivel de seguridad, entre otros).
- d) Se ha comprobado el funcionamiento del equipo y sistema con las nuevas utilidades y aplicaciones.
- e) Se han realizado pruebas de carga máxima y rendimiento en los equipos de transmisión, datos y almacenamiento.
- f) Se ha reconfigurado el equipo de datos, de acuerdo con los resultados obtenidos en las pruebas de carga máxima.
- g) Se ha documentado la intervención.

5. Restablece el funcionamiento de equipos de transmisión, voz y datos, reparando disfunciones y averías.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los síntomas de la avería (ausencia de señalización, falta de transferencia de datos y enlace con subsistemas, entre otros).
- b) Se ha definido el procedimiento de intervención para verificar la causa o causas que producen la avería (comprobación de las comunicaciones, seguimiento de señales de audio y tramas de datos, entre otros).
- c) Se han utilizado las herramientas *software* y *hardware* de diagnóstico, autotest y monitorización de señales.
- d) Se ha planificado la secuencia de sustitución de elementos y componentes.
- e) Se ha verificado la compatibilidad del componente o módulo que se debe sustituir, según la documentación del fabricante.
- f) Se han reconfigurado los módulos sustituidos (módulos de líneas, alimentación, interfaces, procesado, memoria y almacenamiento, entre otros).
- g) Se han verificado los parámetros de funcionamiento (señalización y velocidad de transmisión, entre otros).
- h) Se ha documentado la intervención con su valoración económica.

6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales en la reparación y mantenimiento de equipos de voz y datos, identificando los riesgos asociados y las medidas de protección.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas y útiles para la reparación y manipulación de equipos de voz y datos.
- b) Se han respetado las normas de seguridad en el manejo de herramientas y máquinas, en la reparación equipos de voz y datos.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas, en la reparación de equipos de voz y datos.
- d) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de diagnóstico, manipulación, reparación y puesta en servicio de equipos de voz y datos.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

- g) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- h) Se han aplicado técnicas ergonómicas en las operaciones de reparación y puesta en servicio de equipos de voz y datos.

### c) Contenidos básicos:

1. IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS DE VOZ Y DATOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de la función de los módulos que componen los equipos de voz (interfaces de línea, unidad central, procesador de señales, entre otros).</li> <li>- Identificación de la función de los equipos de transmisión de redes (convertidores de medio, multiplexores, amplificadores, <i>routers</i>, <i>switches</i>, entre otros).</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bloques funcionales de centralitas <i>hardware</i>. Interfaces físicos. Fuentes de alimentación específicas. Bloques de las centralitas inalámbricas DECT. Bloques de los enlaces y generadores de GSM.</li> <li>- Bloques de equipos de transmisión de redes ópticas, redes cableadas e inalámbricas. Interfaces. Unidad de control multipunto (MCU-MIP).</li> <li>- Amplificadores. <i>Routers</i>. <i>Switches</i>. Características. Tipos. Interfaces.</li> <li>- Parámetros de las centralitas telefónicas. Parámetros de equipos de transmisión. Potencia de entrada. Potencia de salida. Factor de ruido. Ganancia.</li> <li>- Bloques funcionales y módulos de los equipos de datos. Procesador. Memoria. Entradas/Salidas. Placa base. Discos duros. Interfaces. Otros. Características. Tipos. Fabricantes.</li> <li>- Periféricos. Tipos: entrada, salida, almacenamiento, comunicación. Funcionamiento. Periféricos de entrada: características. Teclado, escaner, ratón, lápiz óptico, cámara web, lector de código de barras. Otros. Periféricos de salida: características. Monitor, impresora, tarjeta de sonido. Otros.</li> <li>- Periféricos de comunicación: módem, tarjeta <i>bluetooth</i>, tarjeta de red local o WIFI. Otros.</li> <li>- Equipos y dispositivos de almacenamiento de datos: características. Tipos. Disco duro, CDs, DVDs, Blu-ray disk, sistemas de discos, memoria flash, cintas magnéticas. Otros.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigor en la elección y clasificación de los equipos de voz y de datos.</li> <li>- Aprecio por la importancia de disponer de la documentación técnica necesaria antes de manipular los equipos de voz y de datos.</li> </ul>

### 2. VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS DE TRANSMISIÓN, VOZ Y DATOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conexión de terminales telefónicos. Conexión de fax.</li> <li>- Configuración de la unidad central de la centralita para los módulos de líneas analógicas, digitales e IP. Programación.</li> <li>- Conexión de componentes <i>hardware</i> y periféricos del PC.</li> <li>- Conexión de estaciones base DECT a las centralitas híbrida, al sistema radiante y a los repetidores.</li> <li>- Conexión de equipos de transmisión de datos a redes, ópticas, cableadas e inalámbricas, de operador y de usuario.</li> </ul>
-----------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Configuración de equipos de transmisión.</li> <li>- Configuración de servidores y equipos de almacenamiento en red.</li> <li>- Determinación de niveles de aceptación de parámetros de las centralitas telefónicas (nivel, calidad de señal, entre otros).</li> <li>- Medición de parámetros eléctricos y ópticos en equipos de transmisión: nivel, potencia recibida (RX), emitida (TX), ganancia, entre otros.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas operativos de equipos de datos monousuario y multiusuario. Tipos y características. Instalación y configuración.</li> <li>- Introducción a los sistemas de telefonía. Características técnicas. Tipos de líneas. Analógicas. Digitales. ADSL. Adaptadores. Interfaces de RDSI. Centralitas PBX. Centralitas híbridas IP. Características. Composición. Puertos. Técnicas de conexión de centralitas: a las redes de operadores, con redes de usuario. Elementos y equipos de interconexión. Cableados.</li> <li>- Conceptos sobre configuración de la centralita telefónica: asignación de módulos. Asignación de ranuras en centralitas híbridas. Claves de activación. <i>Software</i> de configuración.</li> <li>- Centralitas telefónicas inalámbricas. Características. Antenas. Repetidores. Terminales portátiles inalámbricos.</li> <li>- Parámetros característicos de centralitas telefónicas. Niveles de señal. Calidad de la señal. Equipos. Técnicas de medida.</li> <li>- Equipos de transmisión en redes de datos. Tipos. Características. Enrutadores. Conmutadores. Amplificadores ópticos. Concentradores. Otros.</li> <li>- Conceptos de configuración de equipos de transmisión. Módulos. Procesamiento. Interfaces. Tipos de redes. Estándares. Características.</li> <li>- Parámetros eléctricos y ópticos de los equipos de transmisión. Potencia de emisión. Potencia de recepción. Ganancia. Tramas. Monitorización <i>software</i>. Interpretación. Instrucciones de conectividad. Comandos de seguridad. Administración remota. Conexiones seguras: HTTPS, SSH, VPN. Otras.</li> <li>- Servidores. Equipos de almacenamiento en red. Tecnología de almacenamiento directo (DAS). Conexión de redes de área de almacenamiento (SAN). Otras. Características. Subdivisiones. Topología. Elementos. Parámetros. Seguridad. Interfaces de conexión.</li> <li>- Equipos y técnicas de medida de módulos de transmisión, voz y datos. Visualización de señales. Herramientas de autodiagnóstico. Análisis e interpretación de señales, parámetros, valores y magnitudes. Manejo de manuales de servicio.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprecio por tener los útiles y materiales ordenados y en perfecto estado.</li> <li>- Cumplimiento riguroso de los procedimientos de trabajo y normas de seguridad al conectar y configurar equipos de voz y de datos.</li> </ul>

### 3. REALIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EQUIPOS Y MÓDULOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobación de los principales parámetros eléctricos de conexión de centralitas e interfaces a líneas exteriores (tensión, impedancia, entre otros).</li> <li>- Comprobación de los principales parámetros de los servidores y equipos de almacenamiento de datos (integridad, velocidad, rendimiento, entre otros).</li> <li>- Carga del Sistema Operativo.</li> <li>- Verificación y comprobación de la señalización, conmutación y</li> </ul>
-----------------	--

	<p>enrutamiento con terminales analógicos, digitales e IP.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conexión de estaciones base DECT a las centralitas híbridas, al sistema radiante y a los repetidores.</li> <li>- Conexión de equipos de transmisión de datos a redes, ópticas, cableadas e inalámbricas, de operador y de usuario.</li> <li>- Medición de los parámetros:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• de las centralitas y subsistemas inalámbricos de telefonía (niveles, radiación, potencia, frecuencia, entre otros).</li> <li>• eléctricos y ópticos en equipos de transmisión: nivel, potencia recibida (RX), emitida (TX), ganancia, entre otros.</li> </ul> </li> <li>- Monitorización de las secuencias de señalización de los equipos de transmisión ópticos y eléctricos (tiempos de transmisión y recepción, redundancias, entre otros).</li> <li>- Análisis de la transmisión de datos con programas de captura y monitorización de tramas (<i>sniffer</i>).</li> <li>- Elaboración de la documentación de la intervención realizada.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principales parámetros según tipos de líneas telefónicas. Nivel. Impedancia.</li> <li>- Integración de subsistemas telefónicos locales. Generadores de línea. Parámetros de las centralitas inalámbricas. Parámetros de subsistemas telefónicos.</li> <li>- Método de señalización de estado en equipos de transmisión. Interpretación de secuencias y carencias.</li> <li>- Técnicas de mantenimiento preventivo en equipos de transmisión de datos. Programas de testeo de paquetes de red.</li> <li>- Parámetros a comprobar en los servidores.</li> <li>- Informes. Medidas. Herramientas <i>software</i> de elaboración de documentación.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de los procedimientos de trabajo y normas de seguridad al conectar y configurar equipos de voz y de datos.</li> <li>- Rigor en la elaboración de la documentación del mantenimiento.</li> </ul>

#### 4. OPTIMIZACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS Y SISTEMAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualización del <i>hardware</i> de centralitas telefónicas, equipos de transmisión y datos (megafonía, música en espera, memorias, puertos de comunicaciones, entre otros).</li> <li>- Instalación del <i>software</i> de los elementos <i>hardware</i> actualizado.</li> <li>- Configuración de los parámetros de los elementos <i>hardware</i>, en local y de forma remota (velocidad, nivel de seguridad, entre otros).</li> <li>- Comprobación del funcionamiento del equipo y sistema con las nuevas utilidades y aplicaciones.</li> <li>- Realización de pruebas de carga máxima y rendimiento en los equipos de transmisión, datos y almacenamiento.</li> <li>- Reconfiguración del equipo de datos de acuerdo a los resultados obtenidos en las pruebas de carga máxima.</li> <li>- Elaboración de la documentación de la intervención.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos <i>hardware</i> de centralitas telefónicas.</li> <li>- Técnicas de instalación de <i>software</i> (<i>drivers</i>) de control de elementos <i>software</i>.</li> <li>- Método de configuración de parámetros de módulos adicionales en centralitas telefónicas. Técnicas de integración y reconocimiento de módulos.</li> <li>- Sistemas de acceso local y remoto a centralitas telefónicas, equipos</li> </ul>

	<p>de transmisión y de datos. Técnicas de configuración.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipologías de pruebas de carga máxima. <i>Software</i> de testeo de equipos de datos y almacenamiento. Calidad del servicio (QoS).</li> <li>- Técnicas de comprobación de nuevas funcionalidades. Reconfiguración. Procedimientos. Secuencias. Contraste. Medidas y comprobaciones.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento riguroso de los procedimientos de trabajo y normas de seguridad al actualizar, configurar y comprobar equipos de voz y de datos.</li> <li>- Rigor en la elaboración de la documentación de las intervenciones.</li> </ul>

## 5. RESTABLECIMIENTO DEL FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS DE TRANSMISIÓN, VOZ Y DATOS

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los síntomas de la avería (ausencia de señalización, falta de transferencia de datos, enlace con subsistemas, entre otros).</li> <li>- Verificación de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• la causa o causas que producen la avería (comprobación de las comunicaciones, seguimiento de señales de audio, tramas de datos, entre otros).</li> <li>• la compatibilidad del componente o módulo a sustituir, según la documentación del fabricante.</li> <li>• los parámetros de funcionamiento (señalización, velocidad de transmisión, entre otros).</li> </ul> </li> <li>- Utilización de las herramientas <i>software</i> y <i>hardware</i> de diagnóstico, autotest y monitorización de señales.</li> <li>- Planificación de la secuencia de sustitución de elementos y componentes.</li> <li>- Reconfiguración de los módulos sustituidos (módulos de líneas, alimentación, interfaces, procesado, memoria, almacenamiento, entre otros).</li> <li>- Elaboración de la documentación de la intervención con su valoración económica.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asociación y contraste de síntomas de averías en equipos de voz, transmisión y datos.</li> <li>- Secuencias de montaje de componentes electrónicos en equipos de transmisión, voz y datos.</li> <li>- Métodos de medida en equipos de telefonía, de transmisión y de datos. Analizadores de espectro, medidores de potencia, analizadores analógicos y digitales.</li> <li>- Averías típicas en centralitas telefónicas, equipos de transmisión y equipos de datos. Métodos de determinación y contraste.</li> <li>- Criterios y técnicas de sustitución de elementos y módulos. Sistemas de alimentación. Características. Filtros antiparasitarios. Medidores de señales analógicas y digitales.</li> <li>- Técnicas de reconfiguración de módulos y elementos.</li> <li>- Integración del equipo en el sistema. Método de comprobación del sistema. Monitorización remota de señales de autotest. Métodos de contraste de especificaciones técnicas.</li> <li>- Herramientas <i>software</i> de elaboración de documentación.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigor e iniciativa en la planificación de las intervenciones de mantenimiento en los equipos de voz y datos.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento riguroso de los procedimientos de trabajo y normas de seguridad al actualizar, configurar y comprobar equipos de voz y de datos.</li> </ul>
--	---

## 6. CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y AMBIENTALES EN LA REPARACIÓN DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS DE VOZ Y DATOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas, en la reparación de equipos de voz y datos.</li> <li>- Identificación de las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de diagnóstico, manipulación, reparación y puesta en servicio de equipos de voz y datos.</li> <li>- Identificación de las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas de prevención de riesgos.</li> <li>- Normativa de seguridad en la utilización de máquinas, útiles y herramientas de corte, soldadura y montaje de equipos electrónicos de voz y datos.</li> <li>- Elementos de seguridad implícitos en las máquinas de corte, soldadura y montaje de equipos electrónicos de voz y datos.</li> <li>- Elementos externos de seguridad: guantes metálicos, gafas y otros.</li> <li>- Normas de seguridad en las operaciones con adhesivos.</li> <li>- Condiciones de seguridad del puesto de trabajo.</li> <li>- Ergonomía en la realización de las diferentes operaciones.</li> <li>- Limpieza y conservación de las máquinas y del puesto de trabajo.</li> <li>- Tratamiento de residuos en el proceso de reparación y montaje.</li> <li>- Normas de seguridad individual y medioambiental en la utilización de productos químicos y componentes electrónicos de voz y datos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toma de conciencia hacia la importancia de la ergonomía en el puesto de trabajo.</li> <li>- Aprecio por el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.</li> <li>- Cumplimiento de las normas de seguridad en el manejo de herramientas, aparatos y máquinas, en la reparación de equipos de voz y datos.</li> </ul>

### d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

#### 1) Secuenciación

En una primera fase del curso, se recomienda programar unidades didácticas específicas que aborden de forma separada los contenidos relativos a :

- los equipos de datos o equipos microinformáticos y su entorno.
- los equipos e instalaciones de telefonía.

Es aconsejable tratar estos contenidos de menor a mayor complejidad para concluir el módulo en los contenidos que relacionan ambas materias, como es el caso de la VoIP.

La secuenciación de contenidos que se propone como más aconsejable es la siguiente:

**1. Montaje de componentes y periféricos microinformáticos:** se trata de que los alumnos y alumnas conozcan los diferentes componentes del PC y puedan realizar operaciones de montaje, mantenimiento y reparación, sustituyendo y actualizando cualquier elemento del sistema.

**2. Testeo, verificación y mantenimiento de equipos de datos y periféricos microinformáticos:** se trata de hacer una puesta a punto y optimización de un equipo de datos o sistema microinformático. Se testearán los equipos para su correcta verificación con herramientas *hardware* como *software* y se harán diferentes instalaciones de sistemas operativos windows y linux. Por último, se realizarán tareas de mantenimiento preventivo con herramientas *software*.

**3. Instalación, configuración y optimización de redes informáticas:** el objetivo es desarrollar las competencias relacionadas con el reconocimiento e implementación de los diferentes equipos de transmisión de datos que hacen posible la comunicación entre los diferentes equipos de datos. Se analizará el protocolo TCP/IP y se llevarán a cabo instalaciones de redes LAN y NAS. Por último, se estudiarán los métodos de conexión remota para administrar servidores de datos.

**4. Técnicas de montaje y conectorizado de equipos de voz:** se identifican y manejan las diferentes herramientas de conectorizado y comprobación de telefonía, y se conectan los equipos de voz según los estándares actuales y manuales de fábrica.

**5. Instalación, configuración y mantenimiento de equipos de telefonía:** en este último bloque, se realizan diferentes instalaciones de telefonía, conexionando y configurando los equipos de voz necesarios. Será de vital importancia la programación de centralitas privadas de usuario y la administración de los servidores de VoIP. Por último, se estudiarán las averías más comunes en este tipo de equipos en instalaciones.

Los contenidos relacionados con la elaboración de la documentación, se tratarán de forma continua y transversal en el transcurso del módulo, exigiendo a los alumnos y alumnas que todas las intervenciones realizadas en los ejercicios prácticos estén debidamente redactadas.

Los contenidos relacionados con la prevención de riesgos se tratarán de forma transversal, es decir, se incluirán en todas las unidades didácticas en las que se vayan a realizar actividades de montaje o mantenimiento.

Con un tratamiento similar, se analizarán las directrices, criterios y normas que existen a nivel de comunidad autónoma para gestión de los residuos generados como consecuencia de la actividad profesional, y se informará de los procedimientos y recursos disponibles en el centro educativo para la protección medioambiental (señalizaciones, ubicación e identificación de contenedores, criterios de separación de residuos, etc.)

## 2) Aspectos metodológicos

En este módulo se considera especialmente deseable y enriquecedor el que los alumnos y las alumnas aborden el desarrollo de diversos proyectos de instalaciones de redes de datos y de telefonía de interior.

Para darle el mayor enfoque práctico posible al módulo, es recomendable emplear el mayor tiempo posible en la realización de ejercicios prácticos sobre instalación, configuración, mantenimiento y reparación de equipos de voz y datos, y tratar de impartir los contenidos más conceptuales con material audiovisual, lecciones digitales, cuestionarios, etc.

En este sentido, resulta muy adecuado e interesante utilizar las plataformas digitales de aprendizaje (por ejemplo, Moodle), que facilitan enormemente tanto el acceso a los materiales didácticos como el trabajo individual y colaborativo del alumnado. También es interesante este tipo de aplicaciones para el profesorado, ya que permiten interactuar con el alumnado, tanto dentro como fuera del aula, y facilitan la gestión de las actividades docentes de enseñanza-aprendizaje y de evaluación.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Ensamblado y reparación de equipos de datos:
  - Identificación de la composición de los equipos electrónicos de datos.
  - Montaje de componentes *hardware* del PC y conectorizado con periféricos.
  - Sustitución y/o actualización de periféricos y componentes del PC.
  - Instalación y configuración de sistemas operativos.
  - Instalación de Windows y Linux.
  - Manejo de herramientas para el mantenimiento preventivo de los equipos de datos.
  
- ✓ Montaje y conectorizado de equipos de voz:
  - Identificación de la composición de los equipos electrónicos de voz.
  - Utilización de herramientas de comprobación y conectorizado en equipos de voz.
  - Cableado de equipos de voz.
  
- ✓ Configuración y mantenimiento de equipos de voz:
  - Instalación de redes de telefonía RTB, RDSI y VoIP.
  - Programación de equipos de voz.
  - Aplicación de técnicas de mantenimiento e intervención en redes telefónicas.
  
- ✓ Elaboración de la documentación de las intervenciones:
  - Utilización de herramientas informáticas.
  - Confección de presupuestos.

## Módulo Profesional 5

### MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Mantenimiento de equipos de electrónica industrial</b>
Código:	1055
Ciclo formativo:	Mantenimiento Electrónico
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	198 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	10
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrónicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo asociado a la unidad de competencia: UC1825_3: Mantener equipos electrónicos de potencia y control.
Objetivos generales:	5 / 6 / 8 / 9 / 12 / 13 / 14 / 15 / 16 / 17 / 23

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica el funcionamiento de equipos y elementos de electrónica industrial, distinguiendo su estructura y sus características técnicas.

Criterios de evaluación:

- Se han distinguido las características técnicas de variadores y servoaccionamientos de motores.
- Se han descrito características técnicas de los elementos motores y actuadores (motores y servomotores, entre otros).
- Se ha identificado la función de los controladores lógicos programables (PLC) y sus elementos asociados (etapas de entrada y condicionamiento de señal, control y salida, entre otras).
- Se han identificado los tipos de redes industriales, sus procesos de comunicación y sus protocolos.
- Se han clasificado los tipos de robots y manipuladores industriales.
- Se ha identificado la función de elementos electromecánicos, los dispositivos y circuitos de protección, los elementos auxiliares y los conectores, entre otros, asociados a los equipos industriales.

2. Determina los bloques y equipos de sistemas de control de potencia, analizando las características de sus componentes y realizando medidas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la función de los módulos de los sistemas de potencia (transformadores, rectificadores, troceadores y convertidores cc/ca, entre otros).
- b) Se han distinguido las características de los principales componentes activos utilizados en sistemas industriales (*tiristores*, IGBT y TRIACs, entre otros).
- c) Se han medido los parámetros fundamentales de los dispositivos electrónicos de potencia (forma de onda, tensiones y factor de potencia, entre otros).
- d) Se han identificado los bloques que componen la estructura de los equipos industriales (módulo de regulación, módulo entradas y salidas, mando y potencia, entre otros).
- e) Se han diferenciado las características técnicas de los arranques de motores y su control de velocidad.
- f) Se han medido valores fundamentales de motores controlados por distintos equipos industriales de potencia.
- g) Se han medido las señales de los sensores y transductores (dinamo tacométrica y *encoders* absolutos y relativos, entre otros).
- h) Se han valorado las condiciones de trabajo de estos equipos (temperatura, humedad y compatibilidad electromagnética, entre otros).

3. Caracteriza los bloques funcionales de los sistemas lógicos programables, interpretando sus características técnicas y midiendo parámetros básicos del sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los bloques internos de un PLC (CPU, memorias, EEPROM, bus interno y bus del *rack*, entre otros).
- b) Se ha distinguido el funcionamiento de la fuente de alimentación conmutada.
- c) Se han identificado las características técnicas de los módulos analógicos (E/S, módulos de bus de comunicación, de salida de pulsos y de control PID, entre otros).
- d) Se han medido las señales de entradas y salidas analógicas y digitales.
- e) Se han medido señales en el bus de comunicaciones.
- f) Se han contrastado los tipos de lenguajes de programación utilizados en PLC.
- g) Se han identificado los sistemas de carga de programas (consolas de programación y salidas en serie, entre otros).

4. Identifica los bloques y elementos de equipos de redes de comunicaciones industriales, identificando sus características y comprobando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha distinguido la estructura de un sistema de comunicación industrial (niveles funcionales y operativos, integración y campos de aplicación, entre otros).
- b) Se han clasificado equipos de interconexión de redes industriales (enrutadores y repetidores, entre otros).
- c) Se han identificado las técnicas de transmisión de datos (analógica, digital, síncrona y asíncrona, entre otras).
- d) Se han descrito los sistemas de comunicación industrial inalámbricos.
- e) Se han comprobado las características de los buses de campo (FIP, profibus y ethernet, entre otros).
- f) Se han identificado elementos de protección activos y pasivos de los buses industriales.

- g) Se han medido parámetros de una red de comunicación (tiempos de respuesta, volumen de datos, distancias y control de accesos, entre otros).

**5. Distingue sistemas integrados industriales (manipuladores y robots), verificando la interconexión de sus elementos y distinguiendo sus características técnicas.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado tipos de manipuladores y robots, en función de la topología (grados de libertad y tecnología, entre otros).
- b) Se han descrito las partes operativas de la estructura morfológica de un robot industrial.
- c) Se han enumerado los diferentes bloques y elementos utilizados por robots y manipuladores (entradas y salidas, mando y protecciones, entre otros).
- d) Se han clasificado los diferentes sistemas utilizados en la programación de manipuladores y robots.
- e) Se ha comprobado el funcionamiento de los elementos del equipo (control de posición y servomecanismos, entre otros).
- f) Se han reconocido las características de trabajo de los sistemas robóticos (humedad y temperatura, entre otros).

**6. Detecta averías y disfunciones en equipos industriales, identificando las causas y aplicando procedimientos y técnicas de diagnóstico y localización.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han medido las tensiones en motores de corriente continua (cc) y corriente alterna (ca).
- b) Se han medido elementos de control de potencia (rectificadores, convertidores, inversores y acondicionares, entre otros).
- c) Se han identificado los síntomas de averías en equipos industriales (ruidos, distorsiones, cableado y análisis de protocolos, entre otros).
- d) Se han identificado los valores de aceptación de señales en equipos de comunicación industrial.
- e) Se ha identificado la tipología y características de las averías que se producen en los equipos industriales (falta de alimentación, ausencia de señales de control, grados de libertad, fluido hidráulico y neumático, y alarmas, entre otras).
- f) Se han empleado las herramientas y los instrumentos de medida adecuadas a cada tipo de avería (voltímetro, frecuencímetro, medidor de buses y comprobador de redes, entre otros).
- g) Se ha cumplimentado el informe de averías, recogiendo las actividades realizadas y los resultados obtenidos.

**7. Repara equipos industriales, realizando la puesta en servicio y optimizando su funcionamiento.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha planificado la secuencia de desmontaje/montaje de elementos y componentes.
- b) Se ha sustituido el elemento o componente responsable de la avería, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas.
- c) Se han instalado mejoras físicas y lógicas en equipos industriales.
- d) Se han realizado las pruebas y ajustes necesarios tras la reparación, siguiendo instrucciones de la documentación técnica.

- e) Se ha valorado la optimización del equipo.
- f) Se ha cumplido la normativa de aplicación (descargas eléctricas, radiaciones, interferencias y residuos, entre otras).
- g) Se ha documentado la intervención (proceso seguido, medios utilizados, medidas, explicación funcional y esquemas, entre otros).

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales en la reparación y mantenimiento de equipos de electrónica industrial, identificando los riesgos asociados y las medidas de protección.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas y útiles para la reparación y manipulación de equipos electrónica industrial.
- b) Se han respetando las normas de seguridad en el manejo de herramientas y máquinas, en la reparación de equipos de electrónica industrial.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas, en la reparación de equipos de electrónica industrial.
- d) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de diagnóstico, manipulación, reparación y puesta en servicio de equipos de electrónica industrial.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- g) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos, como primer factor de prevención de riesgos.
- h) Se han aplicado técnicas ergonómicas en las operaciones de reparación y puesta en servicio de equipos de electrónica industrial.

### c) Contenidos básicos:

1. IDENTIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS DE ELECTRÓNICA INDUSTRIAL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de catálogos y manuales de fabricantes para identificar la estructura, funcionamiento y otras características técnicas de equipos de electrónica industrial.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos industriales. Control de máquinas eléctricas. Variador de velocidad. Servo-accionamientos. Tipología y características. Sistemas electrónicos de potencia. Equipos y cuadros de control.</li> <li>- Componentes y elementos empleados en la automatización. Motores y acoplamientos.</li> <li>- Sistemas de control programados. Automatización electromecánica. PLCs. Estructura Externa. Sistema de alimentación. Módulos de entradas y salidas de señales. Módulo lógico.</li> <li>- Redes locales industriales. Tipos y aplicaciones.</li> <li>- Robotización industrial. Robots y manipuladores industriales.</li> <li>- Elementos auxiliares en equipos industriales. Fuentes conmutadas industriales. Baterías y pilas. Interferencias. Filtros. Temporizadores. Sensores. Actuadores. Protección de dispositivos y circuitos. Elementos de protección. Conectores industriales. Tipos. Dispositivos electromecánicos.</li> </ul>

<b>actitudinales</b>	- Rigor e iniciativa en la obtención de información técnica.
----------------------	--

## 2. DETERMINACIÓN DE LOS BLOQUES EN EQUIPOS DE POTENCIA Y CONTROL

### procedimentales

- Medida de los parámetros fundamentales de los dispositivos electrónicos de potencia (forma de onda, tensiones y factor de potencia, entre otros).
- Identificación en equipos industriales de los bloques que componen su estructura (módulo de regulación, módulo entradas y salidas, mando y potencia, etc.)
- Medida de valores fundamentales de motores controlados por distintos equipos industriales de potencia.
- Medida de las señales de sensores y transductores (dinamo tacométrica y *encoders* absolutos y relativos).

### conceptuales

- Dispositivos electrónicos de potencia. Configuración de los sistemas electrónicos de potencia. Transformadores. Rectificadores. Troceadores. Convertidores.
- Componentes electrónicos: diodos. Transistores UJT. Osciladores de relajación. MOSFET. Tiristores. Diacs. Triacs. Funcionamiento y características.
- Parámetros de los dispositivos de potencia. Instrumentos y procedimientos de medida. Técnicas y medios utilizados. Equipos de medida. *Software* de visualización.
- Principios de la regulación automática. Procesos. Clasificación y características. Regulación manual y automática. Adquisición y tratamiento de datos. Controles analógicos y digitales.
- Realimentación: Estructura básica (transductores, acondicionadores de señal, transmisores). Sistemas multilazo de control. Tipos y características.
- Técnicas y regulación de velocidad de motores.
- Parámetros fundamentales de equipos industriales de potencia. Interferencias y armónicos. Filtros.
- Dinamo tacométrica. *Encoders* absolutos y relativos. Señales características.
- Condiciones de trabajo de equipos industriales. Protección de dispositivos y circuitos.

### actitudinales

- Cumplimiento riguroso de los procedimientos de medida.
- Autonomía en la realización de mediciones y comprobaciones.

## 3. CARACTERIZACIÓN DE LOS BLOQUES FUNCIONALES DE LOS SISTEMAS LÓGICOS PROGRAMABLES

### procedimentales

- Identificación de las características técnicas de los módulos analógicos (E/S, módulos de bus de comunicación, de salida de pulsos, de control PID, entre otros).
- Medición de las señales de entradas y salidas analógicas y digitales.
- Identificación de los sistemas de carga de programas (consolas de programación, salidas serie, entre otros).
- Realización y carga de programas de PLC

### conceptuales

- Estructura general del autómatas (CPU, memorias, EEPROM, bus interno, bus del *rack*, entre otros). Técnicas de carga de programas



	<p>en autómatas. Sistemas de control secuencial.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de control programados, autómatas programables. Aplicaciones.</li> <li>- Sistemas de alimentación conmutada en PLC. Características. Tipos.</li> <li>- Módulos analógicos de entrada, salida, comunicación y auxiliares.</li> <li>- Parámetros propios de las señales de entrada, acoplamiento directo instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.</li> <li>- Procedimientos de medida en las comunicaciones del autómatas con su entorno. Puertos y buses de comunicación.</li> <li>- Tipos de lenguajes de programación. Literal. De contactos. <i>Ladder</i>. GRAFCET.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	- Iniciativa en la realización de tareas.

#### 4. IDENTIFICACIÓN DE BLOQUES Y ELEMENTOS DE EQUIPOS DE REDES DE COMUNICACIÓN

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de la estructura de un sistema de comunicación industrial.</li> <li>- Identificación de las diferentes características de los buses de campo (FIP, Profibus, Ethernet, entre otros).</li> <li>- Identificación de los sistemas de comunicación industrial inalámbricos.</li> <li>- Medición de los parámetros de una red de comunicación (tiempos de respuesta, volumen de datos, distancias, control de accesos, entre otros).</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de transmisión de datos (analógica, digital, síncrona, asíncrona, entre otras).</li> <li>- Comunicaciones industriales. Estructura de un sistema de comunicación industrial (niveles funcionales y operativos, integración, campos de aplicación, entre otros). Redes locales industriales. Fundamentos. Arquitectura y tipología.</li> <li>- Equipos industriales de transmisión. Tipos. Enrutadores, repetidores, entre otros. Características.</li> <li>- Transmisión de datos. Analógica y Digital.</li> <li>- Redes industriales inalámbricas.</li> <li>- Buses de campo. Fundamentos y características. Buses de comunicación industriales. Tipos.</li> <li>- Elementos de protección activos y pasivos de buses industriales y fiabilidad y seguridad en instalaciones.</li> <li>- Instrumentos de medida y control. Parámetros de comunicación.</li> <li>- Protocolos. Estándares de comunicación.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	- Hábito de consulta de manuales técnicos para las comunicaciones.

#### 5. DISTINCIÓN DE SISTEMAS INTEGRADOS INDUSTRIALES

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los tipos de manipuladores y robots en función de la topología (grados de libertad, tecnología, entre otros).</li> <li>- Comprobación del funcionamiento de los elementos del equipo (control de posición, servomecanismos, entre otros).</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	- Tipos de manipuladores y robots. Manipuladores. Tipos y

	<p>características.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grados de libertad. Sistemas CAD-CAM-CAE.</li> <li>- Automatización de procesos industriales.</li> <li>- Robots industriales. Morfología de un robot industrial. Tipos. Características. Comunicación entre robots y su entorno.</li> <li>- Bloques y elementos utilizados por robots y manipuladores.</li> <li>- Sensores, actuadores y sistemas de control para robots y manipuladores.</li> <li>- Sistemas de programación de manipuladores y robots. Tipos. Características.</li> <li>- Técnicas de comprobación del funcionamiento de elementos y dispositivos. Servomecanismos. Encoders. Control de posición. Otros.</li> <li>- Características de trabajo de los sistemas robóticos. Protección activa y pasiva.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buena disposición en la utilización de los equipos.</li> <li>- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.</li> </ul>

<b>6. DETECCIÓN DE AVERÍAS Y DISFUNCIONES EN EQUIPOS INDUSTRIALES</b>	
<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medición de las tensiones en motores de corriente continua (cc) y corriente alterna (ca).</li> <li>- Medición de los elementos de control de potencia (rectificadores, convertidores, inversores, acondicionadores, entre otros).</li> <li>- Identificación de los síntomas de averías en equipos industriales (ruidos, distorsiones, cableado, análisis de protocolos, entre otros).</li> <li>- Medición de los parámetros básicos de funcionamiento y contraste con los valores de aceptación de señales en equipos de comunicación industrial.</li> <li>- Elaboración de informes de averías recogiendo las actividades realizadas y los resultados obtenidos.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Averías típicas en equipos industriales, sistema de potencia y control industriales.</li> <li>- Averías típicas en equipos industriales, y redes locales de comunicación industrial.</li> <li>- Averías típicas en automatismos industriales.</li> <li>- Técnicas y diagnosis de averías de tipo físico y/o lógico, y herramientas</li> <li>- Parámetros y características de las averías que se producen en los equipos industriales (falta de alimentación, ausencia de señales de control, grados de libertad, fluido hidráulico y neumático, alarmas, entre otras). Criterios de comprobación del conexionado de elementos en los equipos industriales.</li> <li>- Herramientas e instrumentos de medida (voltímetro, frecuencímetro, medidor de buses, comprobador de redes, entre otros). Instrucciones y normas de utilización.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomía en la propuesta de hipótesis de avería o disfunción de acuerdo a los resultados de medidas y observaciones.</li> </ul>

<b>7. REPARACIÓN DE EQUIPOS INDUSTRIALES</b>	
<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificación de la secuencia de desmontaje/montaje de elementos y</li> </ul>

	<p>componentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reparación o sustitución de componentes, circuitos lógicos y físicos responsables de la avería. Actualización de <i>software</i> y tarjetas de comunicación.</li> <li>- Realización de las pruebas y ajustes necesarios tras la reparación, siguiendo instrucciones de la documentación técnica.</li> <li>- Elaboración de la documentación de la intervención (proceso seguido, medios utilizados, medidas, explicación funcional, esquemas, entre otros).</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimientos y secuencia de desmontaje y montaje de los partes mecánicas. Tipologías de averías en sistemas industriales.</li> <li>- Técnicas de ajuste de módulos y elementos industriales.</li> <li>- Reprogramación de PLCs. Manuales técnicos. Hojas de características.</li> <li>- Metodología para la verificación y comprobación de funcionalidades de los sistemas industriales.</li> <li>- Normativa y reglamentación específica. Reglamento electrotécnico de BT e instrucciones complementarias.</li> <li>- Herramientas <i>software</i> para la elaboración del histórico de averías.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprecio por la optimización del funcionamiento de los equipos.</li> <li>- Cumplimiento riguroso de las instrucciones de trabajo y normativa en el manejo de los equipos e instrumentos de medida (descargas eléctricas, radiaciones, interferencias, residuos, entre otras).</li> </ul>

#### 8. CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y AMBIENTALES EN LA REPARACIÓN DE EQUIPOS DE ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas, en la reparación de equipos de electrónica industrial</li> <li>- Identificación de las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de diagnóstico, manipulación, reparación y puesta en servicio de equipos de electrónica industrial.</li> <li>- Identificación de las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas de prevención de riesgos.</li> <li>- Normativa de seguridad en la utilización de máquinas, útiles y herramientas de corte, soldadura y montaje de equipos de electrónica industrial.</li> <li>- Elementos de seguridad implícitos en las máquinas de corte, soldadura y montaje de equipos de electrónica industria.</li> <li>- Elementos externos de seguridad (guantes metálicos, gafas y otros).</li> <li>- Normas de seguridad en las operaciones con adhesivos.</li> <li>- Condiciones de seguridad del puesto de trabajo.</li> <li>- Ergonomía en la realización de las diferentes operaciones.</li> <li>- Limpieza y conservación de las máquinas y del puesto de trabajo.</li> <li>- Residuos en el proceso de reparación y montaje.</li> <li>- Normas de seguridad individual y medioambiental en la utilización de productos químicos y componentes electrónicos en el puesto de trabajo.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprecio por el orden y la limpieza de instalaciones y equipos, como primer factor de prevención de riesgos.</li> <li>- Cumplimiento de los procedimientos establecidos en el centro en</li> </ul>

- |  |  |
|--|--|
|  | <p>relación a la reutilización y reciclaje de residuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto por las normas de seguridad en el manejo de herramientas, aparatos y máquinas en la reparación de equipos de electrónica industrial.</li> </ul> |
|--|--|

## d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

### 1) Secuenciación

Es necesario, inicialmente, asegurar que el alumnado tiene los conocimientos suficientes en electrotecnia y medidas.

Es importante que, en primer lugar, se vean las relaciones entre sistemas eléctricos, sistemas electrónicos y de comunicaciones, para tener una estructura que englobe todos los contenidos del módulo.

Conviene empezar con un caso práctico en el que se aborde un equipo electrónico que integre diversas tecnologías electrónicas, y ponga en juego los conocimientos sobre conceptos y aplicaciones de técnicas asociados a diversos bloques del módulo, como, por ejemplo, un regulador de velocidad, en el que se incluyen componentes, potencia, alimentación, regulación, máquinas y comunicaciones básicas.

En una segunda fase, tomando como eje un sistema o equipo de automatización industrial, a partir del análisis de la documentación correspondiente se pueden proponer actividades tales como la realización de un diagrama de bloques con la identificación de las partes y sistemas, y un plan de mantenimiento.

Por último, en un proceso de fabricación con PLCs y manipuladores industriales, se abordaría la realización de cambios en la programación y las comunicaciones, y posibles sustituciones de equipos. Para ello, podrían ser adecuadas actividades como el análisis del sistema, la identificación del funcionamiento de cada parte, la verificación de la programación del autómatas, y los tipos y características de las comunicaciones utilizadas.

Los contenidos en instrumentación, medidas y seguridad se pueden considerar transversales, debiéndose trabajar a lo largo del módulo. Estos contenidos están relacionados con los módulos:

- 1058. **Técnicas y procesos de montaje y mantenimiento de equipos electrónicos.**
- 1059. **Infraestructura y desarrollo del mantenimiento electrónico.**

### ) Aspectos metodológicos

Es necesario abordar el desarrollo de diversos proyectos de casos prácticos, analizando cada una de las partes por separado y en conjunto de forma que se integren en una realidad industrial. Este proceso le dará al alumnado una visión del mantenimiento muy bien estructurada, y la posibilidad de ir conociendo las partes y la totalidad de un proceso industrial.

Se tendrá en cuenta el trabajo en grupo, la obtención de los recursos necesarios para gestionar toda la información, reparto de tareas, etc.

Son muchos los apartados y contenidos que se han de desarrollar, por lo que es importante el trabajo individual de cada alumno o alumna, y que lo comparta en grupo para obtener el mayor conocimiento del proyecto .

Es importante que los casos prácticos a desarrollar estén relacionados con la realidad industrial, para que, así, permitan al alumno familiarizarse con las actividades profesionales que se dan en las empresas del sector industrial electrónico del entorno.

Para realizar el seguimiento de las actividades y los procesos de aprendizaje, y más en este caso, que es mantenimiento, es conveniente elaborar plantillas y procesos para la comprobación del trabajo realizado.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Interpretación de diversos circuitos de electrónica de potencia:
  - Identificación de componentes de electrónica de potencia.
  - Diseño de aplicaciones de electrónica de potencia.
  - Medición de las señales.
  
- ✓ Verificación del funcionamiento de las fuentes de alimentación:
  - Identificación de los diferentes tipos, convencionales, conmutadas.
  - Realización del mantenimiento, reparación y sustitución de componentes averiados.
  
- ✓ Instalación de los sistemas de regulación y control:
  - Elaboración de esquemas con máquinas eléctricas.
  - Diagnóstico de sistemas de regulación , manual y automática.
  - Medición y visualización de las señales, utilizando *hardware* y *software* específico de instrumentación.
  
- ✓ Montaje y conexionado de robots y manipuladores industriales:
  - Análisis de las características de sistemas con robots.
  - Montaje de los sistemas de control servomecanismos.
  
- ✓ Configuración de los autómatas industriales:
  - Conexionado del PLC.
  - Medición de las señales entradas y salidas analógicas y digitales.
  - Elaboración de programas en diversos lenguajes.
  - Carga del programa.
  - Diagnóstico y localización de averías.
  
- ✓ Identificación de los sistemas de comunicaciones:
  - Medición de los parámetros de una red de comunicación.
  - Identificación de las características de las redes industriales, buses.
  
- ✓ Mantenimiento y reparación de equipos industriales:
  - Identificación de los diferentes bloques.
  - Diagnóstico y reparación de averías.
  - Análisis de los diferentes tipos de mantenimiento.
  - Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

## Módulo Profesional 6

### MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE AUDIO

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Mantenimiento de equipos de audio</b>
Código:	1056
Ciclo formativo:	Mantenimiento electrónico
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	60 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	6
Especialidad del profesorado:	Equipos Electrónicos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Módulo asociado a la unidad de competencia: UC1826_3: Mantener equipos electrónicos de imagen y sonido.
Objetivos generales:	5 / 6 / 8 / 9 / 12 / 13 / 14 / 15 / 16 / 17 / 23

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Distingue los bloques funcionales de los equipos de audio, reconociendo las características de sus componentes y módulos, y realizando medidas.

Criterios de evaluación:

- Se han establecido las formas de onda y características de la señal de baja frecuencia a la entrada y salida de cada módulo.
- Se ha identificado la función y características de los bloques de los equipos de audio (entrada, ecualización y filtro, entre otros).
- Se han definido las características de cada uno de los bloques de audio (relación señal/ruido, distorsión e impedancia, entre otras).
- Se ha verificado el funcionamiento interno y la estructura de los bloques (tipos de amplificación y filtro, entre otros).
- Se han medido parámetros fundamentales de los módulos y equipos.
- Se han contrastado las señales de entrada y salida con las indicadas en las hojas de características y manuales.

2. Verifica el funcionamiento de equipos de preamplificación y mezcla, interpretando sus características técnicas y midiendo parámetros.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura interna y el funcionamiento del preamplificador y de los mezcladores.
- b) Se ha valorado la documentación técnica de los equipos.
- c) Se han medido los parámetros del previo (valores máximos y mínimos de entrada, respuesta en frecuencia y distorsión, entre otros).
- d) Se ha verificado la ganancia según tipo de entrada y número de etapas.
- e) Se han medido los parámetros de los mezcladores.
- f) Se han asignado grupos de entrada en mesas de mezclas.
- g) Se han configurado las mesas de mezcla.
- h) Se han comprobado las señales de salida de máster.

**3. Comprueba el funcionamiento de equipos de procesado, distribución y amplificación, interpretando sus características técnicas y midiendo parámetros.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica de los equipos.
- b) Se ha medido la dinámica de los controles de umbral, ratio y autogancia, entre otros, de los compresores/expansores de audio.
- c) Se han medido las señales de salida de limitadores, puertas de ruido y filtro de bajos, entre otros.
- d) Se han visualizado las señales de conmutación de los distribuidores de audio.
- e) Se han comparado las señales de entrada y salida de los amplificadores-mezcladores de audio.
- f) Se ha medido la potencia de salida en modo continuo (RMS).
- g) Se han verificado los circuitos de protección de los circuitos y equipos de amplificación.

**4. Detecta averías y disfunciones en equipos y sistemas de audio, aplicando técnicas de diagnóstico y localización.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han diseñado las fases y tareas de detección de averías que hay que realizar en los equipos y sistemas de audio.
- b) Se han valorado las mediciones en la alimentación (rizado y valor de las tensiones de alimentación, entre otros).
- c) Se han relacionado los valores en las señales de entrada y salida en los equipos de preamplificación, mezcla y procesado de señales.
- d) Se han medido las señales y el nivel de salida de los reproductores de audio digital y de los sistemas de grabación.
- e) Se han medido valores de las señales de salida de los amplificadores y etapas de potencia (frecuencia y amplitud, entre otros).
- f) Se ha visualizado la calidad y el nivel de las señales de audio.
- g) Se han contrastado las medidas obtenidas con las indicadas en la documentación técnica.
- h) Se ha determinado el módulo o equipo causante de la disfunción.
- i) Se han documentado las intervenciones con su valoración económica.

**5. Repara averías en equipos de audio y dispositivos electroacústicos, sustituyendo elementos y reconociendo su compatibilidad.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han planificado las intervenciones que hay que realizar en los equipos de audio (elementos mecánicos, carcasas y radiadores, entre otros).
- b) Se ha verificado la compatibilidad de los componentes sustituidos.
- c) Se ha seguido el proceso de desmontaje, sustitución y montaje de los componentes.
- d) Se han sustituido elementos del altavoz (diafragmas, controladores y bobinas, entre otros).
- e) Se ha medido la potencia electroacústica entregada por el altavoz, la respuesta en frecuencia y la cobertura.
- f) Se ha verificado el funcionamiento de los equipos y/o dispositivos electroacústicos.
- g) Se ha cumplimentado el histórico de averías.

6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales en la reparación y mantenimiento de equipos de audio, identificando los riesgos asociados y las medidas de protección.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas y útiles para la reparación y manipulación de equipos de audio.
- b) Se han respetando las normas de seguridad en el manejo de herramientas y máquinas, en la reparación de equipos de audio.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas, en la reparación de equipos de audio.
- d) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de diagnóstico, manipulación, reparación y puesta en servicio de equipos de audio.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas, con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- g) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos, como primer factor de prevención de riesgos.
- h) Se han aplicado técnicas ergonómicas en las operaciones de reparación y puesta en servicio de equipos de audio.

### c) Contenidos básicos:

1. DISTINCIÓN DE LOS BLOQUES FUNCIONALES DE EQUIPOS DE AUDIO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento de las formas de onda, y características de la señal de baja frecuencia a la entrada y salida de cada módulo.</li> <li>- Verificación del funcionamiento interno y la estructura de los bloques (tipos de amplificación, filtro, entre otros).</li> <li>- Medición de los parámetros fundamentales de los módulos y equipos.</li> <li>- Contraste de las señales de entrada y salida con las indicadas en las hojas de características y manuales.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formas de onda y características de las señales de audio. Parámetros fundamentales del sonido. Características fisiológicas del oído humano.</li> <li>- Función de los módulos de audio. Módulo de entrada. Módulos de tratamiento de señal. Otros. Módulo de salida. Circuitos de</li> </ul>



	<p>protección. Otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características de los bloques funcionales de audio. Nivel de ruido. Alimentación. Otras.</li> <li>- Funcionamiento de los bloques de audio. Técnicas de comprobación. Comportamiento con señales parásitas.</li> <li>- Equipos y técnicas de medida en baja frecuencia. Parámetros de los módulos de audio. Relación señal/ruido. Impedancia. Otros.</li> <li>- Análisis e interpretación de señales, parámetros, valores y magnitudes. Respuesta en frecuencia. Ancho de banda. Otros. Curvas características.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas, y perseverancia ante las dificultades.</li> </ul>

## 2. VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS DE PREVIAMPLIFICACIÓN Y MEZCLAS

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de la estructura interna, y funcionamiento del preamplificador y mezcladores.</li> <li>- Análisis de documentación técnica de los equipos.</li> <li>- Medida de parámetros del previo (valores máximos y mínimos de entrada, respuesta en frecuencia, distorsión, entre otros).</li> <li>- Verificación de la ganancia según tipo de entrada y número de etapas.</li> <li>- Medición de los parámetros de los mezcladores.</li> <li>- Asignación de grupos de entrada en mesas de mezclas.</li> <li>- Configuración de mesas de mezcla.</li> <li>- Comprobación de las señales de salida de máster.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circuitos preamplificadores de tensión. Mezcladores. Estructura interna. Tipos de entradas. Entrada de micrófono. Entrada de línea. Otras. Impedancia.</li> <li>- Micrófonos. Tipos. Características. Directividad. Sensibilidad. Aplicaciones y usos.</li> <li>- Características técnicas de previos y mezcladores. Tipos de preamplificadores y mesas de mezcla. Parámetros de las entradas. Manuales de servicio.</li> <li>- Parámetros de los previos. Interconexión de etapas. Distorsión. Nivel de ruido. Otros. Métodos de obtención de curvas características. Ancho de banda. Respuesta en frecuencia.</li> <li>- Ganancia de las entradas de previos y mezcladores. Niveles de entrada máximos y mínimos. <i>Software</i> de visualización y medida.</li> <li>- Parámetros de las mesas de mezcla. Entradas. Tipos. Mandos de ajuste de amplificación y atenuación. Monitorización de canales. Curvas de respuesta. <i>Vu-meter</i>.</li> <li>- Mesas de mezcla digitales: conceptos sobre asignación de grupos. Función de preselección de ajustes (<i>presets</i>). Bandas de ecualización. Manuales de servicio.</li> <li>- Mesas de mezcla analógica y digital: audio digital. Características. Proceso de conversión A/D y D/A. Tarjetas de adquisición de datos procesadas DSP.</li> <li>- Salidas analógicas y digitales de las mesas de mezcla. Controles máster. Características. Módulos de control en mesas digitales. Módulos de interconexión con otros equipos. Buses. Conversores de medios.</li> </ul>

<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto a las instrucciones de manejo de los equipos.</li> <li>- Rigor en la realización de medidas y comprobaciones.</li> </ul>
----------------------	---

### 3. COMPROBACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS DE PROCESADO, DISTRIBUCIÓN Y AMPLIFICACIÓN

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de la documentación técnica de los equipos.</li> <li>- Realización de mediciones:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• de la dinámica de los controles de umbral, ratio, autogancia, entre otros de los compresores/expansores de audio.</li> <li>• de las señales de salida de limitadores, puertas de ruido, filtro de bajos, entre otros.</li> </ul> </li> <li>- Visualización de las señales de conmutación de los distribuidores de audio.</li> <li>- Análisis de señales de entrada y salida de los amplificadores-mezcladores de audio.</li> <li>- Medición de la potencia de salida en modo continuo (RMS).</li> <li>- Verificación de los circuitos de protección de los circuitos y equipos de amplificación.</li> </ul>
------------------------	--

<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características técnicas de los equipos de procesado. Limitadores. Puertas de ruido. Características técnicas de los equipos de distribución. Manuales de servicio.</li> <li>- Dinámica de compresores y expansores automáticos de ganancia. Rangos. Configuración. Limitadores. Puertas de ruido. Enfanzadores de voz. Realce de frecuencia. Cambiadores de voz. Otros.</li> <li>- Técnicas de medida de señales de salida de los procesadores:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Osciloscopios digitales.</li> <li>• Análisis de señales.</li> </ul> </li> <li>- Distribuidores de audio. Velocidad y dinámica de conmutación. Transición de la señal. Controles de nivel de entrada y salida.</li> <li>- Amplificadores-mezcladores. Alimentación. Entradas. Tipos. Niveles de entrada. Sensibilidad. Relación señal/ruido.</li> <li>- Etapas de potencia. Nivel de la señal de entrada. Cargas ficticias. Tipos de potencia de salida. Técnicas de medida de la potencia de salida.</li> <li>- Circuitos de protección en las etapas de potencia. Sistemas de disipación de temperatura. Protección contra cortocircuitos. Protección por sobrecargas. Otros.</li> </ul>
---------------------	--

<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención a las normas de utilización y mantenimiento de los aparatos de medida, reales y virtuales.</li> </ul>
----------------------	---

### 4. DETECCIÓN DE AVERÍAS Y DISFUNCIONES EN EQUIPOS Y SISTEMAS DE AUDIO

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificación de las fases de detección de averías en los equipos y sistemas de audio.</li> <li>- Valoración de las mediciones en la alimentación (rizado y valor de las tensiones de alimentación, entre otros).</li> <li>- Medición de las señales y nivel de salida de los reproductores</li> </ul>
------------------------	---

	<p>de audio digital y de los sistemas de grabación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medición de los valores de las señales de salida de los amplificadores y etapas de potencia (frecuencia, amplitud, entre otros) y contraste de resultados obtenidos con las indicadas en la documentación técnica.</li> <li>- Visualización de la calidad y nivel de las señales de audio. Análisis del espectro de audio con herramientas <i>software</i></li> <li>- Determinación del módulo o equipo causante de la disfunción.</li> <li>- Elaboración de la documentación de las intervenciones, incluyendo el presupuesto de la reparación.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fases, tareas y procesos de mantenimiento en equipos y sistemas de audio. Equipos y herramientas específicas. Señales patrón.</li> <li>- Técnicas de medida en las fuentes de alimentación de audio. Visualización de la señal con herramientas de virtuales.</li> <li>- Criterios de comprobación del conexionado de módulos en los equipos de audio, preamplificadores, mezcladores, filtros, entre otros.</li> <li>- Criterios de comprobación del conexionado de equipos en sistemas de audio, mesas de mezcla, procesadores, etapas, entre otros. Lectores y reproductores de audio digital.</li> <li>- Técnicas de medida de señales en amplificadores y etapas de potencia.</li> <li>- <i>Software</i> de visualización, conversión y medida de señales de audio digital.</li> <li>- Técnicas de contraste de medidas y parámetros de audio. Planes de mantenimiento de equipos de audio.</li> <li>- Técnicas de localización de módulos averiados. Técnicas de análisis del espectro de audio con herramientas <i>software</i>.</li> <li>- Herramientas <i>software</i> de elaboración de informes. Partes de trabajo.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración rigurosa de los resultados obtenidos.</li> <li>- Respeto a las instrucciones de manejo y normas de seguridad en la realización de medidas y verificaciones.</li> </ul>

## 5. REPARACIÓN DE AVERÍAS EN EQUIPOS DE AUDIO Y DISPOSITIVOS ELECTROACÚSTICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificación de las intervenciones a realizar en los equipos de audio (elementos mecánicos, carcasas, radiadores, entre otros).</li> <li>- Verificación de la compatibilidad de los componentes sustituidos.</li> <li>- Seguimiento del proceso de desmontaje, sustitución y montaje de los componentes.</li> <li>- Sustitución de elementos del altavoz (diafragmas, controladores, bobinas, entre otros).</li> <li>- Medición de la potencia electroacústica entregada por el altavoz, respuesta en frecuencia y cobertura.</li> <li>- Verificación del funcionamiento de los equipos y/o dispositivos electroacústicos.</li> <li>- Elaboración del histórico de averías.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proceso de ensamblado y desensamblado del equipo y componentes. Herramientas y medios técnicos y materiales.</li> <li>- Averías típicas en equipos de audio. Distorsiones. Averías asociadas a cableados y conectores.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sintomatología típica. Técnicas de asociación y contraste de síntomas de averías. Proceso de sustitución de componentes electrónicos.</li> <li>- Compatibilidad de elementos, componentes, módulos de audio y equipos. Técnicas de análisis.</li> <li>- Proceso de comprobación del funcionamiento de los equipos de audio. Análisis de su respuesta.</li> <li>- Dispositivos electroacústicos. Altavoces. Características. Accesorios.</li> <li>- Kits de reparación de diafragmas. Baffles pasivos y autoamplificados. Tipos. Bass-réflex. Con radiador pasivo. Otros. Filtros pasivos. Técnicas de medida de presión electroacústica. Sonómetro. Técnicas de análisis de respuesta en frecuencia de baffles y altavoces.</li> <li>- Documentación del plan de calidad. Valoración de tiempos y materiales.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración rigurosa de los resultados obtenidos.</li> <li>- Disposición a la planificación de las propias tareas y a la autoevaluación de lo conseguido.</li> </ul>

<b>6. CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y AMBIENTALES EN LA REPARACIÓN DE EQUIPOS DE AUDIO</b>	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas, en la reparación de equipos de audio.</li> <li>- Identificación de las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de diagnóstico, manipulación, reparación y puesta en servicio de equipos de audio.</li> <li>- Identificación de las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas de prevención de riesgos.</li> <li>- Normativa de seguridad en la utilización de máquinas, útiles y herramientas de corte, soldadura y montaje de equipos de audio.</li> <li>- Elementos de seguridad implícitos en las máquinas de corte, soldadura y montaje de equipos de audio.</li> <li>- Elementos externos de seguridad: guantes metálicos, gafas y otros.</li> <li>- Normas de seguridad en las operaciones con adhesivos.</li> <li>- Condiciones de seguridad del puesto de trabajo.</li> <li>- Ergonomía en la realización de las diferentes operaciones.</li> <li>- Limpieza y conservación de las máquinas y del puesto de trabajo.</li> <li>- Tratamiento de residuos en el proceso de reparación y montaje.</li> <li>- Normas de seguridad individual y medioambiental en la utilización de productos químicos y componentes electrónicos de audio.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toma de conciencia hacia la importancia de la ergonomía en el puesto de trabajo.</li> <li>- Aprecio por el orden y la limpieza de instalaciones y equipos, como primer factor de prevención de riesgos.</li> <li>- Cumplimiento de las normas de seguridad en el manejo de herramientas, aparatos y máquinas, en la reparación de equipos de audio.</li> </ul>

## d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

### 1) Secuenciación

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para adquirir las competencias necesarias para la realización de intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo, actualización y puesta en servicio de equipos y sistemas de audio analógico y digital. Para facilitar la adquisición de dichas competencias, al establecer el recorrido didáctico del módulo, se sugiere seguir la siguiente secuenciación:

- a) Estudio de las formas de onda y características de las señales de audio.
- b) Análisis del funcionamiento de preamplificadores y mezcladores con amplificadores operacionales.
- c) Montaje de circuitos de audio sencillos con circuitos integrados dedicados (mono y estéreo).
- d) Análisis de los dispositivos electroacústicos.
- e) Puesta en servicio de un sistema de audio.
- f) Detección de averías y reparación de dispositivos electroacústicos.
- g) *Software* de tratamiento de los distintos formatos de almacenamiento de señales de audio

### 2) Aspectos metodológicos

La consulta de catálogos e Internet es muy necesaria para poder seleccionar el material a emplear y, también, para la elaboración de presupuestos en las reparaciones.

Conviene empezar realizando prácticas muy sencillas para familiarizarse con las señales de audio, y entender los conceptos de amplificación, filtro y mezcla de señales.

Es deseable el que los alumnos y las alumnas aborden ejercicios prácticos donde el “trasteo” y despiece de equipos de audio forme parte de la sistemática habitual de trabajo.

Se considera especialmente adecuado para lograr la autonomía y motivación del alumnado la consulta de manuales de los equipos, para pasar a la puesta en funcionamiento de equipos de audio estropeados, cerrando de este modo el ciclo de reparación.

Es interesante utilizar plataformas digitales de aprendizaje (por ejemplo, Moodle), para interactuar con el alumnado, tanto dentro como fuera del aula.

Para reforzar lo más posible el carácter práctico del módulo, es recomendable que la mayor parte de las actividades a realizar en el aula se organicen en torno a las intervenciones de mantenimiento y reparación de equipos de audio, tratando de impartir, mediante la plataforma digital, los contenidos más conceptuales con material audiovisual, lecciones digitales, cuestionarios, etc., reforzando el trabajo fuera del aula.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Manejo de la documentación técnica de equipos de audio y elementos electroacústicas:
  - Identificación de las características técnicas y eléctricas.

- Análisis de los bloques funcionales.
  - Clasificación de las instalaciones de sonido según su tipología.
- ✓ Medición de los distintos parámetros de un equipo de audio haciendo uso de distintos aparatos de medida así como de *software* de simulación:
- Manejo de aparatos de medida.
  - Medición y visualización de señales.
  - Realización de los ajustes indicados en la documentación técnica.
- ✓ Montaje y configuración de pequeñas instalaciones de audio:
- Análisis de la estructura física y las características funcionales de los equipos electrónicos de sonido.
  - Montaje de instalaciones electroacústicas.
- ✓ Mantenimiento y reparación de equipos de audio:
- Diagnóstico para la localización de averías en equipos de sonido.
  - Manejo de herramientas.
  - Aplicación de técnicas de localización de averías y métodos de reparación.
  - Cumplimentación del parte de trabajo y elaboración del histórico de averías.
  - Realización de operaciones de mantenimiento preventivo.

## Módulo Profesional 7

### MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE VÍDEO

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Mantenimiento de equipos de vídeo</b>
Código:	1057
Ciclo formativo:	Mantenimiento Electrónico
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	60 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	6
Especialidad del profesorado:	Equipos Electrónicos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Módulo asociado a la unidad de competencia: UC1826_3: Mantener equipos electrónicos de imagen y sonido.
Objetivos generales:	5 / 6 / 8 / 9 / 12 / 13 / 14 / 15 / 16 / 17 / 23

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Verifica el funcionamiento de equipos de vídeo, interpretando su documentación técnica y distinguiendo sus bloques funcionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han estimado las señales de vídeo y sus parámetros fundamentales.
  - b) Se han identificado las prestaciones y características técnicas específicas de los equipos de vídeo (número y tipo de entradas, tipo de visualizador, formato de grabación y procesado analógico o digital, entre otros).
  - c) Se han identificado los bloques funcionales que configuran los equipos de vídeo y su funcionamiento general.
  - d) Se ha interpretado la documentación técnica (diagrama de bloques, esquema eléctrico, de conexiones y métodos de ajuste, entre otros).
  - e) Se han relacionado los elementos de que consta el equipo (tarjetas, módulos, pantalla, elementos mecánicos y componentes discretos, entre otros) con su función dentro del equipo.
  - f) Se han medido las señales más representativas del funcionamiento del equipo (entradas y salidas del equipo, procesos de grabación, reproducción y visualización, procesos específicos, señales de control y sincronización, entre otros).
2. Mantiene equipos de captación de vídeo, realizando medidas y ajustes de parámetros.

Criterios de evaluación:

- a) Se han planificado las actividades fundamentales del mantenimiento de equipos de captación de vídeo.
- b) Se han identificado las herramientas específicas, los equipos de medida y las técnicas que se van a utilizar.
- c) Se han realizado las operaciones de limpieza de placas y otros elementos del equipo (contactos, lentes y filtros ópticos, entre otros).
- d) Se han comprobado los parámetros del equipo (alimentaciones, niveles de luminancia y crominancia, distorsiones, respuesta en frecuencia, *jitter* y frecuencias patrón, entre otros).
- e) Se han comparado las medidas obtenidas con la documentación técnica.
- f) Se han sustituido los elementos siguiendo las instrucciones del manual de servicio.
- g) Se han realizado las pruebas y ajustes necesarios según la documentación técnica (funcionamiento del bloque, ajuste de nivel de luminancia y crominancia, balance de blancos, gamma y comprobación de resolución, entre otros).
- h) Se ha cumplimentado el informe de intervención.

3. Realiza la puesta en servicio de equipos averiados de captación de vídeo, reparando averías y subsanando disfunciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la tipología y las características de las averías que se producen en las cámaras de vídeo.
- b) Se han identificado los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce (ausencia de imagen y/o sonido, distorsiones y visualización errónea de imágenes, entre otros).
- c) Se ha definido el procedimiento de intervención para verificar la causa o causas que producen la avería (desmontaje del equipo, medidas y comprobaciones).
- d) Se han medido los niveles de luminancia y crominancia, sincronismos y temporizaciones, entre otros.
- e) Se ha localizado el elemento responsable de la avería (sensor de imagen, grupo óptico y componente electrónico, entre otros).
- f) Se han identificado las posibilidades de reparación de la avería (sustitución de componentes, de módulos completos, sustitución por elementos compatibles y desarrollo de un circuito complementario, entre otros).
- g) Se han seleccionado las herramientas y los instrumentos de medida necesarios para la actividad que se va a realizar (cartas de resolución y ajuste, monitor de forma de onda y vectroscopio, entre otros).
- h) Se han realizado pruebas y ajustes, siguiendo las instrucciones de la documentación técnica (balance de blancos, gamma y nivel de salida, entre otros).

4. Mantiene equipos de grabación y almacenamiento de vídeo, comprobando los elementos mecánicos y electrónicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado, a partir del plan de mantenimiento preventivo, las actividades que hay que realizar (limpieza de elementos, comprobación de desgastes y sustitución de piezas al fin de su ciclo útil, entre otros).



- b) Se han realizado las operaciones de limpieza de placas y otros elementos del equipo (contactos, cabezas magnéticas, rodillos, piezas de frotamiento, lentes y correderas, entre otros).
- c) Se han comprobado los niveles de desgaste de los elementos mecánicos (motores, correas, rodillos, guías, cabezas y frenos, entre otros).
- d) Se han medido los parámetros clave del equipo (alimentaciones, frecuencias patrón, nivel de señal de RF y potencia de láser, entre otros).
- e) Se han comparado las medidas obtenidas con la documentación técnica.
- f) Se han sustituido los elementos, siguiendo las instrucciones del manual de servicio.
- g) Se han realizado las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación técnica (ajuste de cabezas, de guías de cinta y velocidad de motores, entre otros).
- h) Se ha cumplimentado el histórico de mantenimiento.

**5. Repara averías en equipos de grabación y almacenamiento de vídeo, interpretando los síntomas y utilizando técnicas de localización.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce (expulsión de la cinta o disco, ausencia de imagen y/o sonido, distorsiones, visualización errónea de imágenes, fallos en los procesos de grabación o reproducción de magnetoscopios y fallos mecánicos, entre otros).
- b) Se ha definido el procedimiento de intervención para verificar la causa o causas que producen la avería (comprobación de la mecánica, seguimiento de señales de grabación y reproducción, entre otros).
- c) Se ha localizado el elemento responsable de la avería.
- d) Se han seleccionado las herramientas y los instrumentos de medida necesarios para la actividad.
- e) Se han utilizado los equipos de protección necesarios para el manejo y sustitución de elementos.
- f) Se ha sustituido el elemento o componente responsable de la avería, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas.
- g) Se han realizado las pruebas y ajustes, siguiendo las instrucciones de la documentación técnica (acimut en cabezas, conmutación de cabezas y ajustes mecánicos, entre otros).

**6. Mantiene equipos de visualización de vídeo, utilizando técnicas de mantenimiento preventivo y predictivo.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado el estado general del equipo (protecciones, aislamientos, pantalla, ventiladores, disipadores térmicos, mandos y conectores, entre otros).
- b) Se han limpiado las placas y elementos del equipo (contactos, filtros, ventiladores y paneles LCD, entre otros).
- c) Se han medido los parámetros fundamentales del equipo (alimentaciones y frecuencias patrón, entre otros).
- d) Se han comparado las medidas obtenidas con la documentación técnica.
- e) Se han determinado los puntos críticos de funcionamiento del equipo y la necesidad de actualización.
- f) Se ha actualizado el programa o el *firmware* del equipo, siguiendo el procedimiento establecido.
- g) Se han determinado los ajustes que hay que realizar y/o los componentes que hay que sustituir.

- h) Se han sustituido los elementos siguiendo las instrucciones del manual de servicio.
- i) Se han realizado las pruebas y ajustes necesarios, siguiendo lo especificado en la documentación técnica.

7. Repara averías en equipos de visualización de vídeo, sustituyendo elementos y verificando el funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce (ausencia de imagen y/o sonido, distorsiones, visualización errónea de imágenes y fallos en los procesos de señal, entre otros).
- b) Se han propuesto hipótesis de las causas que pueden producir la avería, relacionándola con los síntomas que presenta el equipo.
- c) Se han analizado los riesgos asociados a las operaciones de localización y reparación de la avería (altas tensiones y descargas electrostáticas, entre otras).
- d) Se ha definido el procedimiento de intervención para la sustitución y reparación de elementos.
- e) Se ha sustituido el elemento o componente responsable de la avería, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas.
- f) Se han realizado las pruebas y ajustes necesarios tras la reparación, siguiendo las instrucciones de la documentación técnica.

### c) Contenidos básicos:

1. VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS DE VÍDEO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de las prestaciones y características técnicas específicas de equipos de vídeo.</li> <li>- Identificación de los bloques funcionales que configuran los equipos de vídeo, y su funcionamiento general.</li> <li>- Interpretación de la documentación técnica.</li> <li>- Medición de las señales más representativas del funcionamiento del equipo (entradas y salidas del equipo, procesos de grabación, reproducción y visualización, procesos específicos, señales de control y sincronización, entre otros).</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Señales de vídeo analógicas y digitales. Técnicas de medida.</li> <li>- Características y parámetros fundamentales. Generadores y medidores de señales de vídeo.</li> <li>- Equipos de vídeo. Cámaras, monitores, receptores de televisión, proyectores de vídeo, distribuidores y conmutadores, grabadores y reproductores de vídeo. Tipos, prestaciones y características técnicas.</li> <li>- Estructura interna y funcionamiento de equipos de vídeo. Diagramas de bloques.</li> <li>- Esquemas eléctricos típicos. Procesos de señal. Sistemas mecánicos. Servosistemas. Circuitos de control. Circuitos de temporización y sincronismos. Circuitos de alimentación.</li> <li>- Documentación técnica de equipos de vídeo. Memoria de funcionamiento. Planos y esquemas. Otros documentos técnicos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de los procedimientos de uso y normas de seguridad en el manejo de los equipos de vídeo.</li> <li>- Rigor y criterio al manejar documentación técnica (esquemas,</li> </ul>

memorias, manuales, etc.)

## 2. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE CAPTACIÓN DE VÍDEO

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificación de actividades fundamentales del mantenimiento de equipos de captación de vídeo.</li> <li>- Realización de:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• limpieza de placas y otros elementos del equipo (contactos, lentes, filtros ópticos, entre otros).</li> <li>• pruebas y ajustes necesarios según la documentación técnica (funcionamiento del bloque, ajuste de nivel de luminancia y crominancia, balance de blancos, gamma, comprobación de resolución, entre otros).</li> </ul> </li> <li>- Comprobación de los parámetros del equipo (alimentaciones, niveles de luminancia y crominancia, distorsiones, respuesta en frecuencia, <i>jitter</i>, frecuencias de patrón, entre otros).</li> <li>- Comparación de las medidas obtenidas con la documentación técnica.</li> <li>- Sustitución de los elementos siguiendo las instrucciones del manual de servicio.</li> <li>- Cumplimentación del informe de intervención.</li> </ul>
------------------------	--

<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de mantenimiento preventivo de cámaras de vídeo. Elementos y criterios de comprobación.</li> <li>- Herramientas y materiales específicos. Cartas de comprobación visual. Expandores de cableado.</li> <li>- Inspección visual. Limpieza general de equipos.</li> <li>- Limpieza de:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• elementos mecánicos y eléctricos.</li> <li>• lentes y componentes optoelectrónicos.</li> <li>• contactos.</li> </ul> </li> <li>- Equipos y medidas en mantenimiento de equipos de vídeo. Puntos de comprobación. Valores de referencia.</li> <li>- Técnicas de medida. Calibración de equipos de medida.</li> <li>- Técnicas de mantenimiento preventivo de equipos de audio y vídeo.</li> <li>- Ajustes de servicio en equipos de audio y vídeo.</li> <li>- Documentación del mantenimiento preventivo. Informe de intervención. Parte de trabajo.</li> </ul>
---------------------	---

<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orden y método en las intervenciones de mantenimiento.</li> <li>- Rigor y criterio al manejar y elaborar documentación técnica.</li> </ul>
----------------------	---

## 3. PUESTA EN SERVICIO DE EQUIPOS AVERIADOS DE CAPTACIÓN DE VÍDEO

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• la tipología y características de las averías que se producen en las cámaras de vídeo.</li> <li>• los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce (ausencia de imagen y/o sonido, distorsiones, visualización errónea de imágenes, entre otros).</li> </ul> </li> <li>- Verificación de la causa o causas que producen la avería (desmontaje del equipo, medidas y comprobaciones).</li> <li>- Medición de los niveles de luminancia y crominancia, sincronismos y temporizaciones, entre otros.</li> <li>- Localización del elemento responsable de la avería (sensor de imagen, grupo óptico, componente electrónico, entre otros).</li> </ul>
------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reparación de la avería (sustitución de componentes, de módulos completos, sustitución por elementos compatibles, desarrollo de un circuito complementario, entre otros).</li> <li>- Realización de pruebas y ajustes, siguiendo instrucciones de la documentación técnica (balance de blancos, gamma, nivel de salida, entre otros).</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Averías típicas en cámaras de vídeo. Averías en los procesos de señal, de alimentación y de control.</li> <li>- Averías asociadas a cableados, contactos y conexiones. Averías en elementos ópticos y optoelectrónicos.</li> <li>- Técnicas de localización de averías. Inspección visual. Localización por aproximaciones sucesivas. Desmontaje de cámaras de vídeo. Despieces. Expansores de conexiones.</li> <li>- Investigación de causas. Hipótesis e investigación excluyente.</li> <li>- Verificación de causas.</li> <li>- Métodos de reparación de averías. Sustitución de componentes.</li> <li>- Sustitución de módulos y placas.</li> <li>- Técnicas de sustitución de componentes. Información de servicio técnico.</li> <li>- Pruebas y ajustes asociadas a la reparación de averías.</li> <li>- Documentación del mantenimiento correctivo. Parte de trabajo. Informe de reparación. Histórico de averías.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orden y método en las intervenciones de mantenimiento.</li> <li>- Cumplimiento de los procedimientos de uso y normas de seguridad en el manejo de los equipos.</li> </ul>

#### 4. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE GRABACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE VÍDEO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificación de las actividades a realizar (limpieza de elementos, comprobación de desgastes, sustitución de piezas al fin de su ciclo útil, entre otros).</li> <li>- Realización de:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• las operaciones de limpieza de placas y otros elementos del equipo (contactos, cabezas magnéticas, rodillos, piezas de frotamiento, lentes, correderas, entre otros).</li> <li>• las pruebas y ajustes necesarios, siguiendo lo especificado en la documentación técnica (ajuste de cabezas, de guías de cinta, velocidad de motores, entre otros).</li> </ul> </li> <li>- Comprobación de los niveles de desgaste de los elementos mecánicos (motores, correas, rodillos, guías, cabezas, frenos, entre otros).</li> <li>- Medición de los parámetros clave del equipo (alimentaciones, frecuencias patrón, nivel de señal de RF, potencia de láser, entre otros).</li> <li>- Comparación de las medidas obtenidas con la documentación técnica.</li> <li>- Sustitución de los elementos siguiendo las instrucciones del manual de servicio.</li> <li>- Elaboración de informes de mantenimiento preventivo y actualización del histórico de mantenimiento.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de mantenimiento preventivo de equipos de grabación y almacenamiento de vídeo.</li> <li>- Herramientas y materiales específicos.</li> <li>- Mantenimiento preventivo de magnetoscopios. Limpieza del recorrido de la cinta.</li> <li>- Engrase de poleas, ejes y engranajes. Detección de desgastes en</li> </ul>

	<p>elementos mecánicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operaciones de mantenimiento de equipos de grabación de vídeo. Puntos de comprobación. Comprobación de desgaste de elementos mecánicos.</li> <li>- Técnicas de medida de señales y parámetros clave del equipo.</li> <li>- Ajustes de servicio en equipos de vídeo. Puntos de ajuste. Técnicas de ajuste.</li> <li>- Documentación del mantenimiento preventivo. Informe de intervención. Parte de trabajo.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigor en la elaboración de la documentación del mantenimiento.</li> <li>- Cumplimiento de los procedimientos de uso y normas de seguridad en el manejo de los equipos.</li> </ul>

## 5. REPARACIÓN DE AVERÍAS EN EQUIPOS DE GRABACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE VÍDEO

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Localización de averías en equipos de grabación y almacenamiento de vídeo. Investigación de síntomas y causas.</li> <li>- Utilización de los equipos de protección necesarios para el manejo y sustitución de elementos.</li> <li>- Sustitución del elemento o componente responsable de la avería, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas.</li> <li>- Realización de las pruebas y ajustes: acimut en cabezas, conmutación de cabezas, ajustes mecánicos, entre otros.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Averías típicas en equipos de grabación de vídeo.</li> <li>- Averías por fallo mecánico. Averías en elementos mecánicos y servosistemas.</li> <li>- Localización de averías en magnetoscopios. Comprobación del estado de la mecánica.</li> <li>- Localización de averías eléctricas. Investigación de síntomas y causas.</li> <li>- Herramientas y materiales específicos. Reparación de averías en magnetoscopios.</li> <li>- Precauciones en la reparación de averías. Elementos y técnicas de protección y prevención.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de los procedimientos de uso y normas de seguridad en el manejo de los equipos.</li> </ul>

## 6. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE VISUALIZACIÓN DE VÍDEO

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobación del estado general del equipo (protecciones, aislamientos, pantalla, ventiladores, disipadores térmicos, mandos, conectores, entre otros).</li> <li>- Limpieza de placas y elementos del equipo (contactos, filtros, ventiladores, paneles LCD, entre otros).</li> <li>- Medición de los parámetros fundamentales del equipo (alimentaciones, frecuencias patrón, entre otros) y comprobación de los resultados obtenidos con la documentación técnica.</li> <li>- Actualización del programa o el <i>firmware</i> del equipo. Realización de ajustes de servicio mediante el mando a distancia.</li> <li>- Determinación de los ajustes a realizar y/o los componentes a sustituir.</li> <li>- Sustitución de los elementos siguiendo las instrucciones del manual</li> </ul>
------------------------	--

	<p>de servicio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de las pruebas y ajustes necesarios según lo especificado en la documentación técnica.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de mantenimiento de equipos de visualización de vídeo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitores y receptores de televisión.</li> <li>• Proyectors de vídeo.</li> </ul> </li> <li>- Operaciones de mantenimiento de visualizadores de vídeo. Puntos de comprobación.</li> <li>- Señales y parámetros clave del equipo. Valores de referencia. Técnicas de medida.</li> <li>- Ajustes de servicio en equipos de audio y vídeo.</li> <li>- Necesidad de actualización de equipos. Identificación de puntos críticos.</li> <li>- Técnicas de actualización de circuitos y elementos físicos.</li> <li>- Manual de servicio. Ajuste y valores de fabricante.</li> <li>- Documentación técnica.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigor en la elaboración de la documentación del mantenimiento.</li> <li>- Cumplimiento de los procedimientos de uso y normas de seguridad en el manejo de los equipos.</li> </ul>

## 7. REPARACIÓN DE AVERÍAS EN EQUIPOS DE VISUALIZACIÓN DE VÍDEO

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Localización de averías en visualizadores de vídeo. Investigación de síntomas y causas.</li> <li>- Sustitución del elemento o componente averiado.</li> <li>- Realización de las pruebas y ajustes necesarios tras la reparación.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Averías típicas en monitores y proyectores de vídeo.</li> <li>- Causas y enunciados que expresan la evidencia y las hipótesis de una avería. Técnicas y procedimientos empleados en la diagnosis.</li> <li>- Recurrencia de averías. Determinación de tiempos de espera. Test para verificar una determinada configuración.</li> <li>- Técnicas de reparación de averías en monitores y proyectores de vídeo.</li> <li>- Precauciones en la reparación de averías.</li> <li>- Elementos y técnicas de protección y prevención.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención a las instrucciones de la documentación técnica al realizar las pruebas y ajustes necesarios tras la reparación.</li> <li>- Cumplimiento de los procedimientos de uso y normas de seguridad en el manejo de los equipos.</li> </ul>

### d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

#### 1) Secuenciación

Es aconsejable empezar con una unidad didáctica donde se dé una visión de los equipos de vídeo, diferenciando los diferentes tipos según su función y utilización:

- Equipos de captación.

- Equipos de grabación.
- Equipos de visualización.

La secuenciación de contenidos que se propone como más aconsejable es la siguiente:

1. Características y parámetros de los equipos de vídeo: se trata de identificar y clasificar los diferentes tipos de equipos de vídeo, así como sus principales características y parámetros, que deben ser reconocidas a la hora de realizar una intervención de mantenimiento o reparación.
2. Intervenciones de mantenimiento y reparación en equipos de captación de vídeo.
3. Intervenciones de mantenimiento y reparación en equipos de grabación de vídeo.
4. Intervenciones de mantenimiento y reparación en equipos de visualización de vídeo: se llevarán a cabo todas las fases del ciclo de mantenimiento y reparación en cada tipo de equipo, comenzando desde la planificación de la intervención a realizar, pasando por la comprobación y medición de señales y parámetros, según los manuales de fábrica, localización de la avería, y sustitución, optimización, limpieza o reparación del elemento.

Los contenidos relacionados con la elaboración de la documentación se tratarán de forma continua y transversal en el transcurso del módulo, exigiendo a los alumnos y alumnas que todas las intervenciones realizadas en los ejercicios prácticos estén debidamente redactadas.

## 2) Aspectos metodológicos

En este módulo se considera especialmente deseable el que los alumnos y las alumnas aborden ejercicios prácticos donde el “trasteo” y despiece de equipos de vídeo forme parte de la sistemática habitual de trabajo. Se considera especialmente adecuado para lograr la autonomía y motivación del alumnado la consulta de manuales de los equipos, como paso previo a la puesta en funcionamiento de equipos de vídeo estropeados, cerrando de este modo el ciclo de reparación.

Para poder fortalecer los contenidos impartidos, se valora positivamente el desarrollo en la parte final del módulo de un proyecto de circuito cerrado de televisión, para poder combinar en una misma instalación, los tres tipos de equipos de vídeo que se analizan durante el módulo.

Es interesante utilizar plataformas digitales de aprendizaje (por ejemplo, Moodle) para interactuar con el alumnado tanto dentro como fuera del aula.

Para reforzar lo más posible el carácter práctico del módulo, es recomendable que la mayor parte de las actividades a realizar en el aula se organicen en torno a las intervenciones de mantenimiento y reparación de equipos de vídeo, tratando de impartir mediante la plataforma digital los contenidos más conceptuales con material audiovisual, lecciones digitales, cuestionarios, etc., reforzando el trabajo fuera del aula.

## 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Interpretación de la documentación de los equipos de vídeo:
  - Identificación de las prestaciones y características técnicas específicas.
  - Identificación de los bloques funcionales.
  - Sustitución de los elementos siguiendo las instrucciones del manual de servicio.

- Realización de las pruebas y ajustes necesarios, según lo especificado en la documentación técnica.
- ✓ Elaboración de la documentación de las intervenciones:
  - Elaboración de informes de mantenimiento preventivo y correctivo.
  - Actualización de históricos de mantenimiento y averías.
  - Cumplimentación del parte de trabajo.
- ✓ Mantenimiento en equipos de vídeo:
  - Manejo de herramientas de intervención.
  - Medición de señales y parámetros de vídeo.
  - Realización de limpiezas y otras operaciones de mantenimiento preventivo.
  - Aplicación de técnicas de localización de averías y métodos de reparación.



## Módulo Profesional 8

### TÉCNICAS Y PROCESOS DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Técnicas y procesos de montaje y mantenimiento de equipos electrónicos</b>
Código:	1058
Ciclo formativo:	Mantenimiento Electrónico
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	200 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	12
Especialidad del profesorado:	Equipos Electrónicos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Módulo asociado al perfil del título
Objetivos generales:	5 / 14 / 15 / 16 / 17 / 23 / 24

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Dibuja esquemas de circuito electrónicos, interpretando especificaciones de diseño y manejando *software* específico de CAD electrónico.

Criterios de evaluación:

- Se ha obtenido la información para la realización de los esquemas o planos de las especificaciones de diseño.
- Se ha organizado la estructura y recursos que hay que utilizar de acuerdo con el programa de diseño.
- Se han establecido jerarquías, si procede.
- Se han editado componentes.
- Se han creado componentes personalizados.
- Se han ubicado componentes utilizando librerías.
- Se han dibujado alimentaciones y tierras.
- Se han dibujado líneas y/o buses de conexión entre los componentes.
- Se han identificado los componentes por sus nombres y/o valores.
- Se ha verificado que el esquema está libre de violaciones eléctricas.

2. Simula el funcionamiento de circuitos electrónicos, contrastando los resultados obtenidos con las especificaciones y realizando propuestas de mejora.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado simulaciones (informáticas y/o montajes en placas de inserción rápida) de los circuitos electrónicos.
- b) Se han comparado los resultados obtenidos en las simulaciones con las especificaciones de los circuitos.
- c) Se han elaborado propuestas de modificaciones.
- d) Se han introducido en las simulaciones las modificaciones propuestas.
- e) Se ha verificado la respuesta a las modificaciones introducidas.
- f) Se ha elaborado el esquema/plano final con las modificaciones.

3. Obtiene placas de circuito impreso, utilizando *software* específico y justificando la solución en función de las características del circuito electrónico.

Criterios de evaluación:

- a) Se han tenido en cuenta las características del circuito (intensidad y frecuencia, entre otros) en el diseño.
- b) Se ha realizado el diseño de la placa mediante programas específicos.
- c) Se han realizado correcciones manuales, si procede.
- d) Se han aplicado estrategias en el diseño para reducir tiempos y costos.
- e) Se ha seleccionado el tipo de placa, de acuerdo con las características del circuito.
- f) Se ha preparado la placa para la óptima transferencia de las pistas.
- g) Se han transferido las pistas a la placa.
- h) Se ha eliminado de la placa el material sobrante.
- i) Se han realizado las pruebas de fiabilidad de la placa.
- j) Se ha preparado la placa para la inserción de componentes y elementos del circuito.

4. Construye circuitos electrónicos, aplicando técnicas de mecanizado, soldadura y acabado.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las precauciones que hay que tener en cuenta con los componentes electrónicos (patillaje, encapsulados y temperaturas, entre otros).
- b) Se han soldado los componentes electrónicos a la placa.
- c) Se han montado elementos auxiliares (conectores, disipadores y zócalos, entre otros).
- d) Se han ejecutado tareas de interconexión en conectores.
- e) Se han mecanizado cajas de prototipos electrónicos para la ubicación de elementos (interruptores, señalización y aparatos de medida, entre otros).
- f) Se han utilizado medios de protección contra descargas electrostáticas.
- g) Se han aplicado los criterios de calidad en el montaje.
- h) Se han utilizado las herramientas específicas para cada tipo de intervención.

5. Pone a punto circuitos electrónicos, justificando los ajustes y verificaciones realizados en los bloques y/o elementos del circuito.

Criterios de evaluación:

- a) Se han cargado los programas, el *firmware* y los parámetros de configuración.
- b) Se han medido parámetros en componentes y módulos del circuito.
- c) Se han visualizado señales de entrada y salida en bloques y componentes.
- d) Se han relacionado las medidas y visualizaciones con los valores esperados.
- e) Se han identificado las desviaciones respecto al resultado esperado.

- f) Se han identificado los elementos (*hardware* o *software*) que producen las desviaciones.
- g) Se han justificado las propuestas de modificaciones y/o ajustes para resolver las desviaciones.
- h) Se han corregido las desviaciones.
- i) Se han realizado pruebas y ensayos de fiabilidad.
- j) Se han documentado las soluciones adoptadas.

6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales, identificando los riesgos asociados y las medidas de protección.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas y útiles.
- b) Se han respetando las normas de seguridad en el manejo de herramientas y máquinas.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas.
- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- e) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- f) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos, como primer factor de prevención de riesgos.

### c) Contenidos básicos:

1. DIBUJO DE ESQUEMAS DE CIRCUITO ELECTRÓNICOS	
procedimentales	- Elaboración de esquemas electrónicos mediante programas de CAD electrónico.
conceptuales	- Conceptos sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de esquemas y planos.</li> <li>• aplicación de especificaciones de diseño.</li> </ul> - Programa de CAD electrónico: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jerarquías.</li> <li>• Edición de componentes.</li> <li>• Creación de componentes personalizados.</li> <li>• Utilización de librerías.</li> <li>• líneas y/o buses de conexión.</li> <li>• Verificación de violaciones eléctricas.</li> <li>• Otros.</li> </ul>
actitudinales	- Rigor y método en la realización de planos y esquemas.

2. SIMULACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS	
procedimentales	- Realización de simulaciones (informáticas y/o montajes en placas de inserción rápida) de los circuitos electrónicos. - Comprobación de los resultados obtenidos en las simulaciones con las especificaciones de los circuitos. - Elaboración de propuestas de modificaciones e introducción de las modificaciones en las mismas. - Verificación de la respuesta a las modificaciones introducidas.

	- Elaboración del esquema/plano final con las modificaciones.
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulaciones informáticas. Verificación de resultados.</li> <li>- Técnica de montaje en placas de inserción rápida.</li> <li>- Equipos de medida de señales de baja frecuencia. Analizador de espectros de audio. Sonómetro. Otros.</li> <li>- Técnicas de ajuste y calibración de los equipos. Valores mínimo, máximo y promedio en RMS del voltaje y la corriente.</li> <li>- Instrumentación de medida para comunicaciones ópticas.</li> <li>- Equipos de medida de señales de radiofrecuencia. Analizador de espectros.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigor en la realización de las comprobaciones.</li> <li>- Iniciativa en la realización de los ajustes y modificaciones necesarios.</li> </ul>

### 3. OBTENCIÓN DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESO

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de herramientas informáticas de diseño, edición y captura asistida por ordenador. Gestión de ficheros. Tipos de ficheros de producción CNC: máscara de soldadura, máscara de pistas, máscara de serigrafía, entre otros.</li> <li>- Realización de correcciones manuales, si procede.</li> <li>- Aplicación de estrategias de diseño para reducir tiempos y costos.</li> <li>- Transferencia de las pistas a la placa. Eliminación del material sobrante.</li> <li>- Realización de pruebas de fiabilidad de la placa.</li> <li>- Inserción de componentes y elementos del circuito.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentación técnica para la realización de la placa. Esquema eléctrico. Dimensiones. Tipo de placa. Baquelita, fibra de vidrio doble cara, entre otras.</li> <li>- Técnicas de obtención de fotolito. Materiales fotosensibles.</li> <li>- Materiales fotosensibles para circuitos impresos. Características. Máquinas para el insolado. Técnicas de insolado. Precauciones y medidas de seguridad en el uso luz ultravioleta.</li> <li>- Técnicas de fotograbado mediante fotomecánica y grabado químico. Atacado de la placa. Extracción de gases.</li> <li>- Técnicas de impresión serigráfica con tintas resistentes al grabado.</li> <li>- Técnicas y utilidades de chequeo y diagnóstico de verificación de la fiabilidad de la placa. Inspección visual.</li> <li>- Medidas de seguridad en la manipulación de productos químicos. Equipos de protección individual.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza y orden en la realización de los montajes.</li> <li>- Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.</li> </ul>

### 4. CONSTRUCCIÓN DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de esquemas y planos.</li> <li>- Soldadura de componentes electrónicos a la placa.</li> <li>- Montaje de elementos auxiliares (conectores, disipadores, zócalos, entre otros).</li> <li>- Realización de tareas de interconexión en conectores.</li> <li>- Mecanizado de cajas de prototipos electrónicos para la ubicación de elementos (interruptores, señalización, aparatos de medida, entre otros).</li> </ul>
------------------------	---

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características físicas de componentes.</li> <li>- Tecnologías de montaje de placas de circuito impreso.</li> <li>- Técnicas de soldadura y de soldadura. Convencionales, mixtas, tecnología de montaje superficial.</li> <li>- Tipos de conectores. Audio. Vídeo. Fibra óptica. Datos. Aplicaciones industriales.</li> <li>- Herramientas de montaje de conectores y empalme de líneas. Herramientas de engastado. Herramientas de montaje de conectores de fibra óptica.</li> <li>- Máquinas herramientas de taladrado y fresado para circuitos impresos. Herramientas de corte: brocas, fresas, entre otros.</li> <li>- Técnicas de fijación de componentes y elementos auxiliares de la placa.</li> <li>- Técnicas de verificación de estándares de mecanizado.</li> <li>- Medios de protección contra descargas electroestáticas.</li> <li>- Técnicas y utilidades de chequeo y diagnóstico de verificación de la fiabilidad de la placa.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza y orden en la realización de los montajes.</li> <li>- Atención al uso de medios de protección contra descargas electrostáticas.</li> </ul>

#### 5. PUESTA A PUNTO DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de los programas, el <i>firmware</i> y los parámetros de configuración.</li> <li>- Medida y verificación de parámetros en componentes y módulos del circuito.</li> <li>- Visualización de señales de entrada y salida, en bloques y componentes.</li> <li>- Corrección de las desviaciones.</li> <li>- Realización de pruebas y ensayos de fiabilidad.</li> <li>- Elaboración de la documentación correspondiente a las soluciones adoptadas: procedimientos utilizados y resultados obtenidos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Métodos y procedimientos de carga de parámetros. Métodos de configuración.</li> <li>- Equipos de medida para la visualización de señales. Osciloscopios analógicos y digitales.</li> <li>- Aplicaciones <i>software</i>.</li> <li>- Sistemas globales de valoración. Métodos de evaluación.</li> <li>- Pruebas de hipótesis. Fiabilidad de componentes y microcircuitos.</li> <li>- Técnicas de verificación del funcionamiento y fiabilidad de prototipos.</li> <li>- Utilidades de chequeo. Verificación de las prestaciones del prototipo.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciativa en la realización de las tareas.</li> <li>- Respeto a las instrucciones y procedimientos de trabajo.</li> </ul>

#### 6. CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y AMBIENTALES EN LA REPARACIÓN DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas, en la reparación de equipos electrónicos.</li> <li>- Identificación de las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de diagnóstico, manipulación, reparación y puesta en servicio de equipos electrónicos.</li> <li>- Identificación de las posibles fuentes de contaminación del entorno</li> </ul>
-----------------	---

	ambiental.
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas de prevención de riesgos.</li> <li>- Normativa de seguridad en la utilización de máquinas, útiles y herramientas de corte, soldadura y montaje de equipos electrónicos.</li> <li>- Elementos de seguridad implícitos en las máquinas de corte, soldadura y montaje de equipos electrónicos.</li> <li>- Elementos externos de seguridad: guantes metálicos, gafas y otros.</li> <li>- Normas de seguridad en las operaciones con adhesivos.</li> <li>- Condiciones de seguridad del puesto de trabajo.</li> <li>- Ergonomía en la realización de las diferentes operaciones.</li> <li>- Limpieza y conservación de las máquinas y del puesto de trabajo.</li> <li>- Tratamiento de residuos en el proceso de reparación y montaje.</li> <li>- Normas de seguridad individual y medioambiental en la utilización de productos químicos y componentes electrónicos.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toma de conciencia hacia la importancia de la ergonomía en el puesto de trabajo.</li> <li>- Aprecio por el orden y la limpieza de instalaciones y equipos, como primer factor de prevención de riesgos.</li> <li>- Cumplimiento de las normas de seguridad en el manejo de herramientas, aparatos y máquinas, en la reparación de equipos electrónicos.</li> </ul>

## d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

### 1) Secuenciación

Es aconsejable empezar con una unidad didáctica relacionada con el diseño de esquemas electrónicos, donde el alumnado aplique las distintas técnicas relacionadas con el CAD electrónico y la simulación de circuitos.

La secuenciación de contenidos que se propone como más aconsejable es la siguiente:

**1. Dibujo de esquemas electrónicos:** en este primer apartado se aplicarán los conceptos básicos sobre esquemas y planos, realizando distintos planos con distintas jerarquías, editando distintos componentes y agrupándolos en librerías.

Se realizarán los distintos planos necesarios para realizar una aplicación que, previamente, hemos simulado (simulación del funcionamiento de circuitos electrónicos) y crearemos los ficheros necesarios para el *software* de creación de PCB (circuitos impresos).

**2. Obtención de placas de circuito impreso:** abordamos la creación de la placa de circuito impreso, para lo que usaremos un *software* de creación de PCBs, donde trabajaremos los distintos conceptos de encapsulados, capas existentes, etc.

Se realizará el diseño de la aplicación electrónica con los ficheros necesarios para los distintos métodos de creación de circuitos electrónicos:

- CNC.
- Método de fotograbado.
- Obtendremos una o varias placas de circuito impreso donde montaremos nuestra aplicación electrónica.

**3. Construcción de circuitos electrónicos:** una vez obtenida la placa de circuito impreso, pasamos al montaje de nuestro circuito electrónico en el que será necesario utilizar distintos tipos de conectores, herramientas, tipos de montaje, etc., prestando especial atención al acabado del producto electrónico.

**4. Puesta a punto del circuito electrónico:** abordamos la carga de los programas, así como la realización de distintas verificaciones, pruebas y ensayos de fiabilidad, elaborando la documentación necesaria para la posible comercialización del sistema electrónico.

Los contenidos relacionados con la prevención de riesgos y ambientales en la reparación de equipos electrónico se tratarán de forma transversal, es decir, se incluirán en todas las unidades didácticas en las que se vayan a realizar actividades de montaje o mantenimiento.

Con un tratamiento similar, se analizarán las directrices, criterios y normas que existen a nivel de comunidad autónoma para gestión de los residuos generados como consecuencia de la actividad profesional, y se informará de los procedimientos y recursos disponibles en el centro educativo para la protección medioambiental (señalizaciones, ubicación e identificación de contenedores, criterios de separación de residuos, etc.)

## 2) Aspectos metodológicos

Es fundamental tratar de trabajar competencias como el trabajo en grupo, planificación, auto-aprendizaje, comunicación, organización...

Para trabajar estas competencias y las competencias “técnicas”, es interesante trabajar con la metodología PBL (método de resolución de problemas), que, mediante distintos problemas reales, nos permitirá realizar los productos electrónicos en el que el alumno o alumna sea protagonista de su formación, siendo el profesor o profesora el asesor de su recorrido formativo.

Esta metodología nos permite trabajar entre distintos módulos, permitiéndonos trabajar en equipo y también abordar la coordinación entre módulos de gran transversalidad.

## 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Optimización del diseño de circuitos electrónicos:
  - Realización de simulaciones informáticas.
  - Montaje en placas de inserción rápida.
  - Elaboración de propuestas de modificaciones y verificación de la respuesta del circuito.
  - Elaboración del esquema final con las modificaciones.
- ✓ Construcción de placas de circuitos impresos utilizando programas de diseño y aplicando técnicas de fabricación:
  - Realización de esquemas y planos de circuitos electrónicos para la construcción de placas de circuitos impresos.
  - Utilización de aplicaciones informáticas de diseño asistido.
  - Aplicación de la normativa vigente.
- ✓ Montaje de componentes electrónicos en placas de circuito impreso, empleando técnicas de ensamblado y soldadura:
  - Interpretación de esquemas y planos.

- Mecanizado de cajas de prototipos electrónicos para la ubicación de elementos (interruptores, señalización, aparatos de medida, entre otros).
  - Manejo de técnicas de soldadura y de soldadura. Convencionales, mixtas, tecnología de montaje superficial.
  - Manejo de utilidades de chequeo. Verificación de las prestaciones del prototipo.
- ✓ Puesta a punto de circuitos electrónicos:
- Realización de pruebas, medidas y verificaciones utilizando equipos de medida y visualización de señales.
  - Documentación de la solución adoptada.



## Módulo Profesional 9

### INFRAESTRUCTURAS Y DESARROLLO DEL MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Infraestructuras y desarrollo del mantenimiento electrónico</b>
Código:	1059
Ciclo formativo:	Mantenimiento Electrónico
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	60 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	4
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrónicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo asociado al perfil del título
Objetivos generales:	6 / 7 / 9 / 10 / 11 / 12 / 18 / 19 / 20 / 21 / 22 / 23 / 24 / 25

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Realiza planes de mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos, aplicando técnicas de programación, y estableciendo los procedimientos para el seguimiento y control de la ejecución.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las condiciones técnicas y administrativas para la ejecución del mantenimiento.
- Se han definido las etapas que comportan la ejecución del mantenimiento.
- Se han caracterizado las operaciones de cada etapa.
- Se han representado los diagramas de programación y control.
- Se han determinado las especificaciones de control de avance y plazos de ejecución.
- Se han previsto las pruebas y ensayos para la puesta en servicio.
- Se han elaborado los formatos de incidencias y modificaciones.

2. Gestiona las operaciones de mantenimiento de equipos y sistemas, definiendo las características que garanticen su óptimo funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificados los diferentes tipos de mantenimiento.
- b) Se han determinado los puntos críticos del mantenimiento y sus plazos de verificación.
- c) Se ha establecido el procedimiento de actuación en caso de disfunción o avería.
- d) Se han determinado los recursos necesarios para las intervenciones, cumpliendo las normas de seguridad y estándares de calidad.
- e) Se ha elaborado la planificación de operaciones, asignando los recursos necesarios.
- f) Se ha aplicado el *software* específico para la planificación y gestión del mantenimiento.

### 3. Programa el aprovisionamiento, estableciendo las condiciones de suministro y almacenamiento de equipos, repuestos y herramientas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los diferentes tipos de aprovisionamiento a las clases del mantenimiento.
- b) Se ha definido el sistema de codificación para la identificación y trazabilidad de los repuestos.
- c) Se han determinado las especificaciones de las compras (plazo de entrega y medio de transporte, entre otros).
- d) Se han establecido las pautas de recepción y aceptación de suministros.
- e) Se han detallado las condiciones de almacenaje (ubicación, acomodo, seguridad y temperatura, entre otros).
- f) Se ha elaborado el procedimiento de gestión de almacén.
- g) Se han utilizado aplicaciones informáticas para el control de existencias.

### 4. Gestiona los recursos humanos para el mantenimiento, asignando tareas y coordinando los equipos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura de un departamento de mantenimiento electrónico.
- b) Se han establecido las funciones del personal de mantenimiento.
- c) Se han organizado grupos de trabajo según sus competencias y formación.
- d) Se han establecido canales de comunicación entre departamentos.
- e) Se ha determinado un plan de formación para el personal de mantenimiento.
- f) Se han aplicado metodologías de mejora continua en la gestión de recursos humanos.
- g) Se han establecido normas para elaboración de informes y registros.

### 5. Gestiona el taller de mantenimiento, estableciendo criterios de protección eléctrica y medioambiental, y de organización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las áreas del taller de mantenimiento electrónico.
- b) Se han especificado las condiciones de la zona de trabajo para la protección frente a descargas eléctricas (aislamiento del suelo, guantes de goma y herramientas aisladas eléctricamente, entre otras).
- c) Se han determinado las condiciones de iluminación, de acuerdo con el tipo de mantenimiento que hay que realizar.
- d) Se han especificado las características de ventilación en lugares de trabajo cerrados (espacios confinados y centros de control, entre otros).

- e) Se ha determinado la ubicación de los equipos y herramientas, en función de las características técnicas y del uso.
- f) Se ha realizado la organización de la información técnica y administrativa.
- g) Se han aplicado procedimientos de organización de laboratorios y talleres (5S e ISO, entre otros).

6. Aplica procesos y procedimientos de sistemas de gestión normalizados, utilizando estándares de calidad y planificando sus fases.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las normas de gestión de la calidad aplicables al mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos.
- b) Se han definido indicadores de la calidad de los procesos de mantenimiento de equipos y sistemas.
- c) Se han establecido los puntos críticos y las pautas de control.
- d) Se han reconocido las normas de aplicación de la gestión medioambiental en las tareas de mantenimiento.
- e) Se han reconocido las normas de aplicación en la prevención y la seguridad en las operaciones de mantenimiento.
- f) Se han aplicado procedimientos de ajuste de instrumentos de medida, y equipos de verificación y control.
- g) Se han establecido las fases para la aplicación de la gestión integral del mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos (gestión de la calidad, gestión medioambiental, y gestión de la prevención y 5S, entre otros).

c) **Contenidos básicos:**

<b>1. REALIZACIÓN DE PLANES DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y SISTEMAS ELECTRÓNICOS</b>	
<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificación de las etapas del mantenimiento. Estimación de tiempos. Programación de operaciones.</li> <li>- Seguimiento y control de las operaciones de mantenimiento.</li> <li>- Elaboración de los formatos para el registro de incidencias y modificaciones.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características de las especificaciones técnicas de equipos y sistemas electrónicos, lectura y aplicación.</li> <li>- Conceptos sobre planificación del mantenimiento.</li> <li>- Diagramas de programación y control.</li> <li>- Procedimientos para el seguimiento y control del avance del mantenimiento.</li> <li>- Protocolos de puesta en servicio. Ensayos y pruebas de las instalaciones.</li> <li>- <i>Software</i> informático de planificación, programación y control de mantenimiento y reparación.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orden y método en la realización de los planes de mantenimiento.</li> <li>- Rigor en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales, reglamentación de seguridad industrial y medioambiental.</li> </ul>

## **2. GESTIÓN DE LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y SISTEMAS**

<b>procedimentales</b>	- Determinación de los puntos críticos del mantenimiento y sus plazos
------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>de verificación.</li> <li>- Establecimiento del procedimiento de actuación en caso de disfunción o avería.</li> <li>- Determinación de los recursos necesarios para las intervenciones.</li> <li>- Elaboración de la planificación de operaciones asignando los recursos necesarios.</li> <li>- Aplicación del <i>software</i> específico para la planificación y gestión del mantenimiento.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento. Tipos de mantenimiento. Puntos críticos. Previsión de averías, inspecciones y revisiones periódicas. Protocolos de pruebas.</li> <li>- Gamas de mantenimiento.</li> <li>- Recursos en el mantenimiento.</li> <li>- Control del plan de mantenimiento. Normas de utilización de los equipos, material e instalaciones.</li> <li>- Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO).</li> <li>- Informes técnicos de mantenimiento. Herramientas <i>software</i> de elaboración de documentación.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomía en la realización de las operaciones de mantenimiento.</li> <li>- Rigor en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales, reglamentación de seguridad industrial y medioambiental.</li> </ul>

### 3. PROGRAMACIÓN DEL APROVISIONAMIENTO

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición del sistema de codificación para la identificación y trazabilidad de los repuestos.</li> <li>- Determinación de las especificaciones de las compras (plazo de entrega, medio de transporte, entre otros).</li> <li>- Establecimiento de las pautas de recepción y aceptación de suministros.</li> <li>- Concreción de las condiciones de almacenaje (ubicación, acomodo, seguridad, temperatura, entre otros).</li> <li>- Elaboración del procedimiento de gestión de almacén.</li> <li>- Utilización de aplicaciones informáticas para el control de existencias.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión del aprovisionamiento.</li> <li>- Proceso de compras. Ciclo de compras.</li> <li>- Proveedores. Homologación y clasificación. Tramitación de compras. Trazabilidad.</li> <li>- Almacenamiento. Sistemas de organización. Características físicas. Almacenes de obra. Características.</li> <li>- Gestión de herramientas, instrumentos y utillaje.</li> <li>- Programas informáticos de aprovisionamiento y almacenamiento.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orden y método.</li> </ul>

### 4. GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS PARA EL MANTENIMIENTO

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento de las funciones del personal de mantenimiento.</li> <li>- Organización de grupos de trabajo según sus competencias y formación.</li> <li>- Establecimiento de canales de comunicación entre departamentos.</li> </ul>
------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación de un plan de formación para el personal de mantenimiento.</li> <li>- Establecimiento de normas para elaboración de informes y registros.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura del departamento de mantenimiento.</li> <li>- Funciones de las unidades de mantenimiento. Organización.</li> <li>- El trabajo en equipo. Relaciones en la empresa.</li> <li>- Funciones del personal de planificación. Planificación y control.</li> <li>- Inspección técnica.</li> <li>- Relaciones entre operación y mantenimiento. Coordinación.</li> <li>- Gestión de la formación. Organización de cursos de actualización.</li> <li>- Círculos de calidad.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciativa en la realización de las tareas.</li> </ul>

## 5. GESTIÓN DEL TALLER DE MANTENIMIENTO

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de las áreas del taller de mantenimiento electrónico.</li> <li>- Especificación de las condiciones de la zona trabajo para la protección frente a descargas eléctricas (aislamiento del suelo, guantes de goma, herramientas aisladas eléctricamente, entre otros).</li> <li>- Determinación de las condiciones de iluminación de acuerdo al tipo de mantenimiento a realizar.</li> <li>- Especificación de las características de ventilación en lugares de trabajo cerrados (espacios confinados, centros de control, entre otros).</li> <li>- Determinación de la ubicación los equipos y herramientas, en función de las características técnicas y de uso.</li> <li>- Realización de la organización de la información técnica y administrativa.</li> <li>- Aplicación de procedimientos de organización de laboratorios y talleres (5S, ISO, entre otros).</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El taller de mantenimiento. Definiciones. Áreas del taller de mantenimiento y reparación.</li> <li>- Ejecución de trabajos. Tipos de intervención. Especificaciones técnicas.</li> <li>- Condiciones ambientales de trabajo. Espacio físico. Iluminación. Ruido. Instrumentos de reparación. Tipos y características.</li> <li>- Reparaciones en el taller de mantenimiento.</li> <li>- Procedimientos de gestión de manuales y hojas técnicas.</li> <li>- <i>Software</i> de gestión.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toma de conciencia de la importancia de cumplir las normas de prevención de riesgos laborales, y la reglamentación de seguridad industrial y medioambiental, en la adecuada gestión del taller de mantenimiento.</li> </ul>

## 6. APLICACIÓN DE PLANES DE CALIDAD EN EL CONTROL DEL MANTENIMIENTO

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de las normas de gestión de la calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales y seguridad, aplicables al mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos.</li> <li>- Definición de indicadores de la calidad, medio ambiente, y seguridad</li> </ul>
------------------------	--

	<p>y salud, en los procesos de mantenimiento de equipos y sistemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento de los puntos críticos y las pautas de control.</li> <li>- Establecimiento de las fases para la aplicación de la gestión integral del mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos (gestión de la calidad, gestión medioambiental y gestión de la prevención, 5S, entre otros).</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normalización y certificación. Normas de gestión de la calidad. ISO 9000. Normas de gestión medioambiental. ISO 14001. Normas de prevención y seguridad laboral. OHSAS 18000.</li> <li>- Plan de la Calidad. Gestión de la calidad. Procedimientos.</li> <li>- Indicadores.</li> <li>- Plan de gestión medioambiental. Gestión de residuos. Tipos.</li> <li>- Plan de Prevención de riesgos profesionales. Gestión de prevención y seguridad laboral aplicada al mantenimiento electrónico.</li> <li>- Auditorías. Calidad del servicio.</li> <li>- Aplicaciones informáticas de gestión integral en el mantenimiento.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprecio por las ventajas inherentes a los sistemas de gestión certificables.</li> <li>- Rigor en la aplicación de los criterios de calidad.</li> </ul>

## d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

### 1) Secuenciación

Se estima conveniente establecer una actividad de evaluación inicial que proporcione la información necesaria y suficiente sobre el conocimiento general del alumnado acerca del mantenimiento integral de una empresa industrial.

Tras esta primera evaluación, podremos considerar si es necesaria una unidad didáctica inicial de introducción al mantenimiento integral, que ayude al alumnado a enfocar y visualizar éste desde una perspectiva global, como un proceso que contribuye a lograr los objetivos de una empresa industrial.

Puede ser conveniente dar una visión global de las diferentes tecnologías que pueden participar en un proceso productivo y las diferentes áreas del mantenimiento, entre las que se encuentra el mantenimiento electrónico, con el fin de que ayude al alumnado a comprender que el objetivo principal del mantenimiento integral es buscar, de manera integrada, lo más conveniente para asegurar el buen funcionamiento de las instalaciones, reduciendo, al mínimo, las interrupciones del proceso productivo.

Esta unidad didáctica inicial nos puede permitir, asimismo, estimular en el alumnado el recuerdo de competencias básicas. En todo caso, se recomienda que éste módulo sirva de referente previo y paso natural que dé arranque, desde una perspectiva global de mantenimiento integral, al establecimiento de bases en cada módulo que permitan abordarlos con efectividad en este ciclo de mantenimiento electrónico.

Se sugiere abordar el desarrollo del presente módulo siguiendo las siguientes fases:

- 1) Estructura del mantenimiento integral.
- 2) Calidad en el mantenimiento.
- 3) Seguridad en el mantenimiento.

**En la primera fase** se abordarán los contenidos que definen la estructura del mantenimiento integral de una empresa, dando forma al organigrama interno del servicio de mantenimiento integral de la misma, en sus tres dimensiones: ingeniería de mantenimiento, mantenimiento central y mantenimiento de campo.

A continuación, se definirán los planes de mantenimiento necesarios, siempre, bajo un orden y método adecuados en la intervención, que garantice el cumplimiento de la normativa técnica y de seguridad requerida, de las personas y de las instalaciones. Seguidamente, se definirán los diferentes tipos de mantenimiento a realizar y se fijarán los recursos técnicos, económicos y humanos necesarios para lograr los objetivos del servicio de mantenimiento, poniendo especial cuidado en la gestión y el control de los recursos técnicos, humanos y de aprovisionamiento.

**En la segunda fase** se definirán y desarrollarán los planes de calidad y de gestión medioambiental, con sus correspondientes procedimientos de desarrollo y de control, de acuerdo a las normas de gestión de calidad y medio ambiente que les sea de aplicación, estableciendo aquellos indicadores que permitan medir el logro de los objetivos fijados.

**En la tercera fase** se definirá el Plan de Prevención de Riesgos Laborales, previa evaluación inicial de riesgos laborales por puesto de trabajo y por secciones dentro de cada área del departamento. Una vez evaluados los riesgos se establecerán las medidas de protección, corrección, reducción o eliminación a tomar en función de la calificación del riesgo y el plan de seguimiento de ejecución de las mismas. Paralelamente, se evaluarán los impactos medioambientales que puedan tener lugar en el desarrollo de la actividad industrial, y se ejecutarán las medidas correctoras que se determinen. Desde el ámbito de seguridad industrial, se establecerán los planes de medición, control e inspección oficial de aquellas instalaciones auxiliares sometidas a reglamentación de seguridad de obligado cumplimiento.

## 2) Aspectos metodológicos

Dada la evidente relación y complementariedad entre éste módulo, 1059. **“Infraestructuras y desarrollo del mantenimiento electrónico”**, y el resto de módulos del ciclo, es recomendable que la programación de las actividades o proyectos de dichos módulos y éste se diseñen y desarrollen de forma coordinada entre los mismos. Todo ello deberá reforzar y favorecer en el alumnado:

- la visión global del mantenimiento integral.
- la adquisición de las competencias profesionales.
- el desarrollo de las competencias de trabajo en equipo y de comunicación en varios idiomas, en diferentes situaciones y con diferentes interlocutores o interlocutoras.

Para poder desarrollar estas habilidades y competencias, se estima recomendable hacer uso, entre otras técnicas, de la metodología PBL (método de resolución de problemas), de tal manera que, mediante la propuesta de distintos problemas reales, nos permita conocer el ámbito del mantenimiento de productos electrónicos, posibilitando que el alumnado sea protagonista de su formación, correspondiendo al profesorado la tarea de orientación activa en su recorrido formativo. Esta metodología nos posibilita trabajar entre distintos módulos, permitiéndonos trabajar en equipo y, también, abordar la coordinación entre módulos transversales.

Es importante que los casos prácticos a desarrollar estén relacionados con la realidad industrial, para que, así, permitan al alumnado familiarizarse con el entorno y las actividades profesionales que se dan en nuestra industria.

Sería aconsejable que, para realizar el seguimiento de las actividades y los procesos de aprendizaje, y más en el ámbito del mantenimiento, se elaboren y cumplimenten plantillas y procesos para la comprobación del trabajo realizado.

Es conveniente sensibilizar e introducir al alumnado en el respeto a la normativa técnica, a la de calidad y a la de seguridad específica desde el inicio de este módulo.

Se considera relevante incidir en la importancia de la adecuada realización y organización de la documentación técnica (planos, esquemas, listados de materiales, etc.), como vehículo fundamental de la información necesaria para la correcta planificación, gestión, desarrollo y seguimiento del mantenimiento.

De la misma manera, es recomendable que el alumnado adquiera el hábito de la realización, modificación y actualización de la documentación técnica, mediante la elaboración de informes-memoria de las diferentes actividades y/o proyectos.

Dependiendo de la dificultad de las actividades y/o proyectos, se recomienda que los equipos de alumnas y alumnos puedan ser de hasta tres personas, de tal forma que posibilite el juego de roles y asunción de responsabilidades del trabajo en equipo, que favorezca la mejora continua del mantenimiento.

Sería recomendable, desde un punto de vista pedagógico, realizar, a modo de actividad o proyecto global, la creación de un servicio de mantenimiento integral de una empresa ficticia o condicionada que sea acordada entre el profesor o la profesora y cada grupo o equipo de alumnas y alumnos, de tal manera que aglutine todas las actividades que se realicen en el módulo.

Finalmente, se sugiere que, en alguna de las actividades o proyectos más relevantes del módulo, cada equipo realice una exposición/defensa del proyecto realizado, con un doble objetivo:

- Evaluar las competencias técnicas adquiridas por el alumno o alumna durante el desarrollo del trabajo.
- Evaluar las competencias personales y sociales del alumnado relativas a comunicación.

Para la preparación y desarrollo de la exposición, se recomienda proponer al alumnado el uso de aplicaciones informáticas para la elaboración de presentaciones en diapositivas, formatos de página web, etc.

Asimismo, es interesante la posibilidad de realizar las presentaciones del alumnado en un determinado idioma extranjero.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Análisis de la estructura del mantenimiento integral de una empresa del sector de montaje y mantenimiento electrónico:
  - Identificación de las áreas de mantenimiento electrónico: ingeniería de mantenimiento, mantenimiento central y mantenimiento de campo.
  - Detección de necesidades y definición de objetivos del mantenimiento electrónico.
- ✓ Planificación y gestión del mantenimiento integral, aplicado a una empresa simulada:
  - Diseño del plan de mantenimiento integral de la empresa.
  - Aplicación de normas de gestión de la calidad ISO 9000, normas de gestión medioambiental ISO 14000, y de prevención y seguridad laboral OHSAS 18000.



- Identificación de aspectos medioambientales de diferentes actividades industriales propuestas.
  - Establecimiento de indicadores de gestión de calidad y medio ambiente.
  - Propuesta de medidas de corrección y seguimiento, para minimizar o eliminar impactos ambientales.
  - Desarrollo de procedimientos de seguimiento y control del avance del mantenimiento electrónico.
  - Realización de protocolos de puesta en servicio y pruebas obligatorias oficiales.
  - Determinación de los recursos técnicos, humanos y económicos necesarios del área de mantenimiento electrónico.
  - Cálculo de costes del mantenimiento integral.
  - Utilización de aplicaciones de gestión del mantenimiento asistido por ordenador (GMAO).
  - Elaboración de documentación técnica mediante herramientas de *software*.
- ✓ Gestión del aprovisionamiento:
    - Localización, selección y gestión de proveedores o proveedoras.
    - Organización y control del almacén.
    - Utilización de programas informáticos o simuladores de almacenamiento y aprovisionamiento.
  - ✓ Determinación de necesidades y definición de los puestos de trabajo del departamento de mantenimiento electrónico de una empresa supuesta:
    - Determinación de funciones o responsabilidades de cada puesto de trabajo del organigrama de mantenimiento integral.
    - Estudio de las condiciones y diseño del perfil de cada puesto de trabajo.
    - Diseño de planes de formación.
  - ✓ Organización, modificación y actualización de la documentación técnica:
    - Manejo de manuales técnicos, catálogos y folletos en varios idiomas.
    - Realización de procedimientos para modificación y actualización de documentación técnica de las instalaciones de la empresa y de normativas técnicas de seguridad.
  - ✓ Elaboración del Plan de Prevención de Riesgos Laborales y de gestión medioambiental del Departamento de Mantenimiento de una empresa ficticia:
    - Realización de una evaluación inicial de riesgos laborales a cada puesto de trabajo.
    - Propuesta de medidas de protección, información, sensibilización y formación.
    - Identificación de Equipos de Protección Individual a utilizar.
    - Simulación de auditorías e inspecciones técnicas de instalaciones.

## Módulo Profesional 10

### PROYECTO DE MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Proyecto de Mantenimiento Electrónico</b>
Código:	1060
Ciclo formativo:	Mantenimiento Electrónico
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	50 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	5
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrónicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Equipos Electrónicos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado al perfil profesional
Objetivos generales:	Todos

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de evaluación:

- Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.
- Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
- Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.
- Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
- Se han determinado las características específicas requeridas al proyecto.
- Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.
- Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.
- Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.
- b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.
- c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
- d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir identificando su alcance.
- e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.
- f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.
- g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.
- i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.

3. Planifica la implementación o ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.
- b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
- c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
- d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
- e) Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación definiendo el plan de prevención de riesgos, y los medios y equipos necesarios.
- f) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos, y los tiempos de ejecución.
- g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la implementación o ejecución.

4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
- b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
- c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
- d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.
- e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
- f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes, y se han elaborado los documentos específicos.

- g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto, cuando éste existe.

5. Presenta y defiende el proyecto, utilizando eficazmente las competencias técnicas y personales adquiridas durante la elaboración del proyecto y durante el proceso de aprendizaje en el ciclo formativo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado un documento-memoria del proyecto.
- b) Se ha preparado una presentación del mismo utilizando las NTIC.
- c) Se ha realizado una exposición del proyecto, describiendo sus objetivos, principales contenidos y justificando la elección de las diferentes propuestas de acción contenidas en el mismo.
- d) Se ha utilizado un estilo de comunicación adecuado en la exposición, haciendo que ésta sea organizada, clara, amena y eficaz.
- e) Se ha realizado una defensa del proyecto, respondiendo razonadamente a preguntas relativas al mismo planteadas por el equipo evaluador.

### c) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

#### 1) Secuenciación

El objetivo de este módulo es el refuerzo y consolidación de las competencias profesionales, personales y sociales, que se han venido trabajando a lo largo de todo el ciclo formativo, a través del desarrollo en grupo de un proyecto.

El primer paso será, por tanto, la conformación de equipos de dos o tres alumnos y alumnas que permitan la implicación de todo el alumnado en el desarrollo del proyecto, tratando de establecer grupos homogéneos y con capacidades complementarias.

La elección del proyecto a desarrollar será la primera tarea del equipo. Como este módulo coincide en el tiempo con la FCT, la empresa donde se realizan las prácticas bien puede ser una fuente de ideas para el proyecto. No obstante, será conveniente que el tutor o la tutora disponga de una serie de proyectos, técnicamente viables, que sean susceptibles de ser desarrollados.

Posteriormente, y siguiendo una plantilla de desarrollo del proyecto, se irán elaborando las distintas fases del mismo:

- Definición y objetivos.
- Detección de necesidades o identificación de problemas.
- Diseño y planificación.
- Seguimiento y control.
- Cierre y evaluación.

Por último, cada equipo preparará y realizará la presentación y defensa del proyecto, utilizando, para ello, distintas técnicas de presentación, apoyándose en las TIC.

#### 2) Aspectos metodológicos

A la hora de organizar este módulo, se propone la utilización de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje como el trabajo en equipo y el PBL-ABP (*Problem Based Learning*, Aprendizaje Basado en Problemas). En concreto, puede utilizarse la metodología PBL, centrada, específicamente, en el desarrollo de proyectos integradores de las competencias de diferentes módulos del ciclo, de forma transversal. Estas metodologías obligan al alumnado a identificar problemas, buscar alternativas para su resolución, movilizar los recursos necesarios para ello y realizar una adecuada gestión de la información.

Además, estas metodologías promueven momentos de trabajo individual que son importantes para que cada uno de los alumnos y las alumnas que integran el equipo adquiera conocimientos y competencias que, luego, deberá demostrar en la defensa del proyecto.

Por otro lado, el trabajo en equipo desarrolla en el alumnado competencias relacionales y le familiariza con el funcionamiento de los equipos, como herramienta de trabajo en sí misma, y lo que ello conlleva: organización del equipo, reparto de roles y tareas, comunicación interpersonal, resolución de conflictos, etc.

Para complementar el autoaprendizaje del alumnado, se propone la realización de seguimientos periódicos con cada equipo de proyecto, para guiar el aprendizaje y mantener al equipo dentro de los objetivos marcados. Además, se recomienda que, en función de las necesidades que vayan surgiendo, se programe alguna explicación de apoyo o seminario que cubra los déficits de conocimientos respecto a contenidos específicos o metodologías necesarios para desarrollar el proyecto.

Finalmente, se propone que cada equipo realice una exposición del proyecto elaborado, con un doble objetivo:

- Evaluar las competencias técnicas adquiridas por cada alumno o alumna durante el desarrollo del proyecto.
- Evaluar las competencias personales y sociales del alumnado relativas a comunicación.

Para la preparación y desarrollo de la exposición, se propondrá al alumnado el uso de las nuevas tecnologías, utilizando aplicaciones informáticas para la elaboración de presentaciones en diapositivas, formatos de página web, etc. Para ello, utilizarán, también, cañones de proyección y ordenadores, familiarizándose con herramientas que les resultarán útiles en su futuro desempeño laboral.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

A la hora de evaluar el módulo, se considera importante realizar una evaluación del proyecto como producto final y del proceso de elaboración seguido, recogiendo información sobre el funcionamiento del equipo de trabajo, la implicación de cada miembro en las tareas y el proyecto en general, las dificultades surgidas en el equipo, las competencias personales y sociales adquiridas por cada alumno o alumna, etc.

También se propone que, una parte de la calificación, refleje la valoración del profesorado en relación a la exposición y defensa del proyecto. En concreto, algunos de los indicadores de evaluación de la exposición pueden ser los siguientes:

- Calidad de diseño de la presentación del proyecto.
- Utilización de recursos de apoyo en la presentación: recursos informáticos, modelos o maquetas, etc.
- Claridad de la exposición.
- Organización de la exposición.
- Dinamismo de la exposición.

- Eficacia de la exposición.
- Habilidades de comunicación demostradas: tono de voz, expresión verbal, comunicación no verbal.
- Capacidad de responder a preguntas planteadas por el equipo de profesores y profesoras que realiza la evaluación.

Es necesario que todos los alumnos y todas las alumnas del equipo participen activamente en la defensa del proyecto, ya que ello supondrá poder realizar una evaluación individual en la que cada alumno o alumna demuestre que ha alcanzado los resultados de aprendizaje relacionados con el módulo de proyecto. Así, se intentará garantizar que todas las personas que integran el equipo han colaborado en el desarrollo del proyecto.

Por último, se recomienda entregar a cada equipo de proyecto una respuesta detallada, resaltando los puntos fuertes y débiles de la evaluación del producto, el proceso y la exposición del proyecto, ayudando, de este modo, a los alumnos y las alumnas a identificar posibles mejoras en sucesivos proyectos que deban realizar y exponer a lo largo de su carrera profesional.

## Módulo Profesional 11 INGLÉS TÉCNICO

### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Inglés Técnico</b>
Código:	E200
Ciclo formativo:	Mantenimiento Electrónico
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	40 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	
Especialidad del profesorado:	Inglés (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	Competencias clave del marco europeo de las cualificaciones

### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Interpreta y utiliza información oral relacionada con el ámbito profesional del título, su formación personal, así como del producto/servicio que se ofrece, identificando y describiendo características y propiedades de los mismos, tipos de empresas y ubicación de las mismas.

Criterios de evaluación:

- Se ha reconocido la finalidad del mensaje directo, telefónico o por otro medio auditivo.
- Se han emitido mensajes orales precisos y concretos para resolver situaciones puntuales: una cita, fechas y condiciones de envío/recepción de un producto, funcionamiento básico de una máquina/aparato.
- Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones emitidas en el contexto de la empresa.
- Se han utilizado los términos técnicos precisos para describir los productos o servicios propios del sector.
- Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin necesidad de entender todos y cada uno de los elementos del mismo.
- Se han resumido las ideas principales de informaciones dadas, utilizando sus propios recursos lingüísticos.
- Se ha solicitado la reformulación del discurso, o parte del mismo, cuando se ha considerado necesario.
- Se ha preparado una presentación personal para una entrevista de trabajo.
- Se han descrito las competencias a desarrollar en el entorno laboral.

2. Interpreta y cumplimenta documentos escritos propios del sector y de las transacciones comerciales internacionales: manual de características y de funcionamiento, hoja de pedido, hoja de recepción o entrega, facturas, reclamaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con el producto o servicio ofertado (folletos publicitarios, manual de funcionamiento), así como de aspectos cotidianos de la vida profesional.
- b) Se han identificado documentos relacionados con transacciones comerciales.
- c) Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos: e-mail, fax, entre otros.
- d) Se han identificado las informaciones básicas de una página web del sector.
- e) Se ha cumplimentado documentación comercial y específica de su campo profesional.
- f) Se ha utilizado correctamente la terminología y vocabulario específico de la profesión.
- g) Se han utilizado las fórmulas de cortesía en presentaciones y despedidas propias del documento a elaborar.
- h) Se han realizado resúmenes de textos relacionados con su entorno profesional.
- i) Se han identificado las ocupaciones y puestos de trabajo asociados al perfil.
- j) Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.
- k) Se han descrito las competencias a desarrollar en el entorno laboral.
- l) Se ha elaborado un currículum vitae siguiendo las pautas utilizadas en países europeos, para presentar su formación y competencias profesionales.

3. Identifica y aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, respetando las normas de protocolo y los hábitos y costumbres establecidas con los diferentes países.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- b) Se han descrito los protocolos y normas de relación socio-laboral propios del país.
- c) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- d) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.
- e) Se han identificado los valores y costumbres propios del otro país, relacionándolos con los de su país de origen, para establecer las similitudes y diferencias.

### c) Contenidos básicos:

1. COMPRENSIÓN Y PRODUCCIÓN DE MENSAJES ORALES ASOCIADOS AL PERFIL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos.</li> <li>- Identificación de mensajes directos, telefónicos, grabados.</li> <li>- Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias.</li> <li>- Reconocimiento de otros recursos lingüísticos: gustos y preferencias, sugerencias, argumentaciones, instrucciones, expresión de la condición y duda, y otros.</li> <li>- Selección de registros utilizados en la emisión de mensajes orales.</li> <li>- Mantenimiento y seguimiento del discurso oral: apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración y otros.</li> <li>- Entonación como recurso de cohesión del texto oral.</li> <li>- Producción adecuada de sonidos y fonemas para una comprensión</li> </ul>



	<p>suficiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección y utilización de marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro.</li> <li>- Preparación de una entrevista de trabajo, presentando su formación y sus motivaciones personales.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terminología específica del sector.</li> <li>- Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto y otros.</li> <li>- Sonidos y fonemas vocálicos y consonánticos. Combinaciones y agrupaciones.</li> <li>- Apartados temáticos de una entrevista de trabajo.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toma de conciencia de la importancia de la lengua extranjera en el mundo profesional.</li> <li>- Respeto e interés por comprender y hacerse comprender.</li> <li>- Participación activa en el intercambio de información.</li> <li>- Toma de conciencia de la propia capacidad para comunicarse en la lengua extranjera.</li> <li>- Respeto por las normas de cortesía y diferencias de registro propias de cada lengua.</li> </ul>

## 2. INTERPRETACIÓN Y EMISIÓN DE MENSAJES ESCRITOS ASOCIADOS AL PERFIL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprensión de mensajes en diferentes formatos: manuales, folletos, artículos básicos profesionales y cotidianos.</li> <li>- Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias.</li> <li>- Reconocimiento de las relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad, resultado.</li> <li>- Diferenciación de las relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad.</li> <li>- Elaboración de textos sencillos profesionales propios del sector y cotidianos.</li> <li>- Uso de los signos de puntuación.</li> <li>- Selección léxica, selección de estructuras sintácticas, selección de contenido relevante para una utilización adecuada de los mismos.</li> <li>- Elaboración de textos coherentes.</li> <li>- Comprensión de los apartados en un anuncio de oferta de trabajo asociado a su entorno profesional.</li> <li>- Elaboración de una solicitud de trabajo asociada a su perfil: currículum y carta de motivación.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soportes telemáticos: fax, <i>e-mail</i>, burofax, páginas web.</li> <li>- Registros de la lengua.</li> <li>- Documentación asociada a transacciones internacionales: hoja de pedido, hoja de recepción, factura.</li> <li>- Modelo de Currículum Vitae Europeo.</li> <li>- Competencias, ocupaciones y puestos de trabajo asociados al ciclo formativo.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto e interés por comprender y hacerse comprender.</li> <li>- Muestra de interés por aspectos profesionales de otras culturas.</li> <li>- Respeto ante los hábitos de otras culturas y sociedades, y su forma de pensar.</li> <li>- Valoración de la necesidad de coherencia en el desarrollo del texto.</li> </ul>

3. COMPRENSIÓN DE LA REALIDAD SOCIOCULTURAL PROPIA DEL PAÍS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de los elementos culturales más significativos para cada situación de comunicación.</li> <li>- Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socioprofesional, con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos sociolaborales más significativos de los países de lengua extranjera (inglesa).</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales.</li> <li>- Respeto para con otros usos y maneras de pensar.</li> </ul>

#### d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

##### 1) Secuenciación

Dado que la presentación de los bloques de contenidos no facilita ni responde a necesidades de un proceso de formación, es necesario organizar con ellos un recorrido didáctico que priorice el logro de las capacidades comprensivas y expresivas necesarias para resolver una situación de comunicación lingüística en el contexto laboral.

Para organizar la programación de este módulo, se propone que sean los procedimientos quienes dirijan el proceso de enseñanza, dada la importancia que tienen en la enseñanza de una lengua como herramienta de comunicación, y la motivación que provoca su utilidad inmediata. Una situación de comunicación propia de la profesión implica unos procedimientos que hay que controlar para poder resolverla eficazmente. Los contenidos lexicales, morfológicos y sintácticos no tendrían sentido si no vehiculasen un mensaje que ha de ser comprendido o expresado.

Así pues, el desarrollo de las cuatro capacidades lingüísticas básicas —comprensión oral, comprensión escrita, expresión oral y expresión escrita— es el objetivo a conseguir. El alumnado deberá desenvolverse con cierta seguridad en la lengua extranjera, ante las situaciones que su puesto profesional le presente.

Al margen de la metodología y los materiales que utilice el profesorado, la elección de una situación sencilla, propia de la profesión, servirá para involucrar al alumnado en su propio aprendizaje. En torno a dicha situación, se organizarán las estructuras gramaticales (tiempo verbal, vocabulario, etc.) pertinentes, junto con el registro de lengua, las normas o protocolos sociales y/o profesionales adecuados.

Tal vez, sería conveniente, en la presentación inicial del módulo al alumnado, reflexionar junto con ellos, para deducir cuáles serán las situaciones más comunes a las que se enfrentarán en su futura vida profesional, la imperiosa necesidad de una lengua extranjera en el sector productivo en el que trabajarán, así como la apertura a otras costumbres y culturas. Esta reflexión debería afianzarles en sus posibilidades de aprender, para ser cada vez más autónomos o autónomas y capaces de resolver sus propios problemas cuando estén en sus puestos de trabajo. Conviene no dejar de insistir

en la relación transversal que la lengua extranjera tiene con otros módulos del ciclo, para que sean conscientes del perfil profesional para el que se preparan.

Por último, hay que tener en cuenta, también, la formación de base en lengua inglesa derivada de la etapa educativa anterior. La experiencia nos muestra que los logros obtenidos durante este aprendizaje suelen ser variopintos, casi tanto como la idiosincrasia personal de cada joven.

En la medida en que se encuentren deficitarias algunas capacidades comunicativas o se vea la necesidad de homogeneizar los conocimientos básicos en la diversidad del grupo, se procederá a complementar o reforzar los conocimientos pertinentes. Para ello, se definirán las unidades didácticas necesarias.

## 2) Aspectos metodológicos

Concibiendo la lengua como un instrumento de comunicación en el mundo profesional, se utiliza un método activo y participativo en el aula.

Se deberá conceder especial importancia a la lengua oral, ya que las situaciones profesionales actuales y la globalización así lo exigen.

En clase se utiliza, siempre, la lengua inglesa y se anima constantemente al alumnado a utilizarla, aunque su expresión no sea correcta. El o la enseñante deberá infundir confianza a cada estudiante para que sea consciente de sus posibilidades de comunicación, que las tiene. Se primará la comprensión del mensaje sobre su corrección gramatical, haciendo hincapié en la pronunciación y fluidez, condicionantes para que el mensaje pase al receptor o a la receptora.

El trabajo en equipo ayuda a vencer la timidez inicial de los y las jóvenes. Asimismo, se utilizarán las grabaciones de audio y vídeo para que la auto-observación y el propio análisis de sus errores ayude a mejorar el aprendizaje en su aspecto más costoso: la producción de mensajes orales. El aprendizaje de una lengua requiere la movilización de todos los aspectos de la persona, dado que es una actividad muy compleja.

La metodología comunicativa aplicada en el proceso de enseñanza-aprendizaje puede verse enriquecida con visitas a empresas del sector, preferiblemente inglesas, o mediante invitaciones a trabajadores o trabajadoras en activo, para que ellos y ellas, que provienen del entorno profesional y cuentan con una experiencia laboral, expliquen a los futuros o las futuras profesionales su visión del puesto de trabajo, sus dificultades y sus ventajas.

Además de utilizar un método / libro de texto con el material audiovisual que el propio método aporte, se utilizarán otros soportes de audio y vídeos de que disponga el centro, siempre, centrados en situaciones profesionales. Asimismo, se trabajará con material auténtico (cartas, facturas, guías, folletos...), y se consultarán páginas web inglesas.

La adquisición de una lengua es el producto de muchos factores internos del o de la aprendiz, y cada persona tiene necesidades, estilos, ritmos e intereses diferentes. Por ello, hay que ofrecer materiales de diferente tipo que se adapten a sus necesidades (escrito, oral, imagen, música, nuevas tecnologías, etc.)

Las nuevas tecnologías no pueden estar ausentes en el aprendizaje, ya que no lo estarán, tampoco, en el mundo laboral y social: Internet, *e-mail*, burofax, etc.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

El profesorado ejercerá de dinamizador y facilitador para la utilización de la lengua inglesa oral en el aula, para que las situaciones sean lo más creíbles posibles, implicando, al máximo, al alumnado en su propio aprendizaje y en la búsqueda o utilización del material.

- ✓ Uso preferente de materiales referidos al entorno profesional (manuales de uso, folletos, croquis de piezas o productos), practicando con números, fechas, horas, características descriptivas del producto o servicio ofertados.
- ✓ Análisis de materiales publicitarios en inglés sobre empresas del sector o productos y servicios, comprendiendo el vocabulario técnico y los adjetivos utilizados.
- ✓ Resolución de problemas sencillos: preguntas de un cliente, pequeños accidentes, explicaciones puntuales.
- ✓ Informaciones breves sobre la empresa o el puesto de trabajo a un cliente extranjero que llegue de visita.
- ✓ Elaboración de notas puntuales para dejar un recado a alguien o de alguien, precisiones de la tarea a realizar, fechas o cantidades de entrega, problemas surgidos.
- ✓ Presentación de su currículum vitae para un puesto de trabajo, acompañado de carta de motivación, comprender un anuncio de trabajo en prensa, televisión, etc.
- ✓ Presentación y explicación de una factura/nota de pago, o de una aceptación de envío/entrega.
- ✓ Grabaciones en vídeo de conversaciones en clase de un grupo de alumnos y de alumnas que simulan una situación de la profesión, para su análisis posterior.

## Módulo Profesional 12

### FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Formación y Orientación Laboral</b>
Código:	1061
Ciclo formativo:	Mantenimiento Electrónico
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	99 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	5
Especialidad del profesorado:	Formación y Orientación Laboral (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	18 / 19 / 20 / 21 / 22 / 24 / 25

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional del título.
- Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil.
- Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral asociados al titulado o a la titulada.
- Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

- Se han valorado las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil.

- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz, frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los y las miembros de un equipo.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los y las miembros de un grupo, como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

**3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolos en los diferentes contratos de trabajo.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras.
- c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- f) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.
- h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título.
- j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

**4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de la Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de la figura de empresario o empresaria y trabajador o trabajadora dentro del sistema de la Seguridad Social.
- e) Se han identificado, en un supuesto sencillo, las bases de cotización de un trabajador o trabajadora y las cuotas correspondientes a la figura de trabajador o trabajadora y empresario o empresaria.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de la Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador o de la trabajadora.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo asociados al perfil profesional del título.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional.
- g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales relacionados con el perfil profesional del título.

6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todas y todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores y de las trabajadoras en la empresa, en materia de prevención de riesgos.
- d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones que se deben realizar en caso de emergencia.
- f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del titulado o de la titulada.
- g) Se ha proyectado un Plan de Emergencia y Evacuación de una pequeña o mediana empresa.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral asociado al título.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias, en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de personas heridas en caso de emergencia, donde existan víctimas de diversa gravedad.

- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños, y la composición y uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud de los trabajadores y de las trabajadoras, y su importancia como medida de prevención.

### c) Contenidos básicos:

1. PROCESO DE INSERCIÓN LABORAL Y APRENDIZAJE A LO LARGO DE LA VIDA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.</li> <li>- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título.</li> <li>- Definición y análisis del sector profesional del título.</li> <li>- Planificación de la propia carrera:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Establecimiento de objetivos laborales a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias.</li> <li>▪ Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.</li> </ul> </li> <li>- Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.</li> <li>- Cumplimentación de documentos necesarios para la inserción laboral (carta de presentación, currículum vitae...), así como la realización de testes psicotécnicos y entrevistas simuladas.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.</li> <li>- El proceso de toma de decisiones.</li> <li>- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.</li> <li>- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del titulado o de la titulada.</li> <li>- Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos.</li> <li>- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.</li> <li>- Valoración de los itinerarios profesionales para una correcta inserción laboral.</li> <li>- Compromiso hacia el trabajo. Puesta en valor de la capacitación adquirida.</li> </ul>

2. GESTIÓN DEL CONFLICTO Y EQUIPOS DE TRABAJO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de una organización como equipo de personas.</li> <li>- Análisis de estructuras organizativas.</li> <li>- Análisis de los posibles roles de sus integrantes en el equipo de trabajo.</li> <li>- Análisis de la aparición de los conflictos en las organizaciones: compartir espacios, ideas y propuestas.</li> <li>- Análisis de los distintos tipos de conflicto, intervinientes y sus posiciones de partida.</li> <li>- Análisis de los distintos tipos de solución de conflictos, la intermediación y buenos oficios.</li> <li>- Análisis de la formación de los equipos de trabajo.</li> </ul>



conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La estructura organizativa de una empresa como conjunto de personas para la consecución de un fin.</li> <li>- Clases de equipos en la industria del sector, según las funciones que desempeñan.</li> <li>- Análisis de la formación de los equipos de trabajo.</li> <li>- La comunicación como elemento básico de éxito en la formación de equipos.</li> <li>- Características de un equipo de trabajo eficaz.</li> <li>- Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.</li> <li>- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración de la aportación de las personas en la consecución de los objetivos empresariales.</li> <li>- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.</li> <li>- Valoración de la comunicación como factor clave en el trabajo en equipo.</li> <li>- Actitud participativa en la resolución de conflictos que se puedan generar en los equipos de trabajo.</li> <li>- Ponderación de los distintos sistemas de solución de conflictos.</li> </ul>

### 3. CONDICIONES LABORALES DERIVADAS DEL CONTRATO DE TRABAJO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de fuentes del derecho laboral y clasificación, según su jerarquía.</li> <li>- Análisis de las características de las actividades laborales reguladas por el TRLET.</li> <li>- Formalización y comparación, según sus características, de las modalidades de contrato más habituales.</li> <li>- Interpretación de la nómina.</li> <li>- Análisis del convenio colectivo de su sector de actividad profesional.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuentes básicas del derecho laboral: Constitución, Directivas comunitarias, Estatuto de los Trabajadores, Convenio Colectivo.</li> <li>- El contrato de trabajo: elementos del contrato, características y formalización, contenidos mínimos, obligaciones del empresario o de la empresaria, medidas generales de empleo.</li> <li>- Tipos de contrato: indefinidos, formativos, temporales, a tiempo parcial.</li> <li>- La jornada laboral: duración, horario, descansos (calendario laboral y fiestas, vacaciones, permisos).</li> <li>- El salario: tipos, abono, estructura, pagas extraordinarias, percepciones no salariales, garantías salariales.</li> <li>- Deducciones salariales: bases de cotización y porcentajes, IRPF.</li> <li>- Modificación, suspensión y extinción del contrato.</li> <li>- Representación sindical: concepto de sindicato, derecho de sindicación, asociaciones empresariales, conflictos colectivos, la huelga, el cierre patronal.</li> <li>- El convenio colectivo. Negociación colectiva.</li> <li>- Nuevos entornos de organización del trabajo: externalización, teletrabajo...</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración de necesidad de la regulación laboral.</li> <li>- Interés por conocer las normas que se aplican en las relaciones laborales de su sector de actividad profesional.</li> <li>- Reconocimiento de los cauces legales previstos como modo de resolver conflictos laborales.</li> <li>- Rechazo de prácticas poco éticas e ilegales en la contratación de trabajadores o trabajadoras, especialmente, en los colectivos más</li> </ul>

	<p>desprotegidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento y valoración de la función de los sindicatos como agentes de mejora social.</li> </ul>
--	--

#### 4. SEGURIDAD SOCIAL, EMPLEO Y DESEMPLEO

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de la importancia de la universalidad del sistema general de la Seguridad Social.</li> <li>- Resolución de casos prácticos sobre prestaciones de la Seguridad Social.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema de la Seguridad Social: campo de aplicación, estructura, regímenes, entidades gestoras y colaboradoras.</li> <li>- Principales obligaciones de empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.</li> <li>- Acción protectora: asistencia sanitaria, maternidad, incapacidad temporal y permanente, lesiones permanentes no invalidantes, jubilación, desempleo, muerte y supervivencia.</li> <li>- Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.</li> <li>- Sistemas de asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento del papel de la Seguridad Social en la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.</li> <li>- Rechazo hacia las conductas fraudulentas, tanto en cotización como en las prestaciones de la Seguridad Social.</li> </ul>

#### 5. EVALUACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.</li> <li>- Análisis de factores de riesgo.</li> <li>- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.</li> <li>- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.</li> <li>- Identificación de los ámbitos de riesgo en la empresa.</li> <li>- Establecimiento de un protocolo de riesgos según la función profesional.</li> <li>- Distinción entre accidente de trabajo y enfermedad profesional.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El concepto de riesgo profesional.</li> <li>- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.</li> <li>- Riesgos específicos en el entorno laboral asociado al perfil.</li> <li>- Daños a la salud del trabajador o de la trabajadora que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad preventiva.</li> <li>- Valoración de la relación entre trabajo y salud.</li> <li>- Interés en la adopción de medidas de prevención.</li> <li>- Valoración en la transmisión de la formación preventiva en la empresa.</li> </ul>

## 6. PLANIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proceso de planificación y sistematización como herramientas básicas de prevención.</li> <li>- Análisis de la norma básica de PRL.</li> <li>- Análisis de la estructura institucional en materia PRL.</li> <li>- Elaboración de un plan de emergencia en el entorno de trabajo.</li> <li>- Puesta en común y análisis de distintos planes de emergencia.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El desarrollo del trabajo y sus consecuencias sobre la salud e integridad humanas.</li> <li>- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Agentes intervinientes en materia de PRL y Salud, y sus diferentes roles.</li> <li>- Gestión de la prevención en la empresa.</li> <li>- Representación de los trabajadores y de las trabajadoras en materia preventiva (Técnico Básico o Técnica Básica en PRL).</li> <li>- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Planificación de la prevención en la empresa.</li> <li>- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración de la importancia y necesidad de la PRL.</li> <li>- Valoración de su posición como agente de PRL y SL.</li> <li>- Valoración de los avances para facilitar el acceso a la SL por parte de las instituciones públicas y privadas.</li> <li>- Valoración y traslado de su conocimiento a los planes de emergencia del colectivo al que pertenece.</li> </ul>

## 7. APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN LA EMPRESA

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de diversas técnicas de prevención individual.</li> <li>- Análisis de las obligaciones empresariales y personales en la utilización de medidas de autoprotección.</li> <li>- Aplicación de técnicas de primeros auxilios.</li> <li>- Análisis de situaciones de emergencia.</li> <li>- Realización de protocolos de actuación en caso de emergencia.</li> <li>- Vigilancia de la salud de los trabajadores y de las trabajadoras.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidas de prevención y protección individual y colectiva.</li> <li>- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.</li> <li>- Urgencia médica / Primeros auxilios. Conceptos básicos.</li> <li>- Tipos de señalización.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración de la previsión de emergencias.</li> <li>- Valoración de la importancia de un plan de vigilancia de la salud.</li> <li>- Participación activa en las actividades propuestas.</li> </ul>

### d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

## 1) Secuenciación

Esta propuesta de secuenciación y organización de los contenidos se basa en la lógica del itinerario de inserción laboral que seguirá el alumnado al finalizar el ciclo formativo que esté realizando, es decir, los pasos que tendrá que dar desde que finalice el ciclo hasta que acceda a un empleo y se establezca en dicho empleo o finalice la relación laboral.

El itinerario que seguirá el alumnado tendrá 4 momentos:

- a) Búsqueda de empleo.
- b) Incorporación a la empresa y periodo de adaptación.
- c) Desempeño del puesto de trabajo.
- d) Finalización de la relación laboral y salida de la empresa.

a) Búsqueda de empleo:

La propuesta de desarrollar al inicio del módulo de FOL estos contenidos se debe a que, tras la finalización del ciclo formativo, lo primero que deberá hacer el alumnado es buscar empleo. En concreto, se desarrollarán los contenidos referentes a:

- Proyecto y objetivo profesional.
- Oportunidades de empleo y aprendizaje en Europa.
- Acceso al empleo público, privado o por cuenta propia.
- Fuentes de información relacionadas con la búsqueda de empleo.

b) Incorporación a la empresa y periodo de adaptación:

A continuación, si el alumnado ha tenido éxito en su proceso de búsqueda de empleo, llegará el momento de incorporarse a la empresa. En este periodo de su vida laboral, deberá utilizar capacidades relacionadas con los siguientes contenidos:

- El derecho del trabajo y sus fuentes.
- Derechos derivados de la relación laboral.
- Modalidades de contratación y medidas de fomento de la contratación.
- El Sistema de la Seguridad Social.
- Convenios colectivos de trabajo.
- Fuentes de información relacionadas con la incorporación a la empresa.

c) Desempeño del puesto de trabajo:

Superado el periodo inicial de incorporación y adaptación al nuevo puesto de trabajo, continuará el periodo de desempeño del puesto hasta la finalización de la relación laboral por cualquiera de los supuestos legalmente contemplados. Los contenidos relacionados con este periodo son:

- Condiciones de trabajo: salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- El recibo de salario o nómina y sus contenidos.
- La Seguridad Social: prestaciones y trámites.
- Modificación y suspensión del contrato.
- Asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.
- La representación de los trabajadores y de las trabajadoras.
- La negociación colectiva.
- Los conflictos colectivos de trabajo.
- Trabajo en equipo.
- El conflicto.

- Nuevos entornos de organización del trabajo.
- Beneficios para los trabajadores y para las trabajadoras en las nuevas organizaciones.
- Riesgos profesionales.
- Planificación y aplicación de medidas de protección y prevención.

d) Finalización de la relación laboral y salida de la empresa:

En el caso de que finalice la relación laboral, el alumnado deberá tener las competencias necesarias para afrontar este periodo. Los contenidos a desarrollar son:

- Extinción del contrato de trabajo y sus consecuencias.
- La liquidación de haberes o finiquito.
- Trámites relacionados con la Seguridad Social: bajas.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Sistemas de asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.

En los casos en los que el alumnado no continúe en la empresa por finalización de la relación laboral, deberá comenzar, nuevamente, el proceso de búsqueda de empleo, vendrá un nuevo periodo de incorporación a la empresa, etc.

## 2) Aspectos metodológicos

En principio, parece apropiado que el profesor o la profesora realice una presentación y desarrollo de los contenidos del módulo, siempre, teniendo como referente el entorno socio-económico más cercano.

En una segunda fase, se dará un mayor peso a la participación activa del alumnado mediante el desarrollo de diversas actividades, individualmente o en grupo, que le permitan concretar los conceptos y desarrollar las habilidades y destrezas: exposición de las experiencias personales del alumnado, utilización de noticias de prensa, uso de las TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación).

A la hora de abordar el apartado de trabajo en equipo y los conflictos que se generan, se pueden utilizar conflictos que se dan en el entorno del aula, relaciones alumnado-profesorado, conflictos en el ámbito familiar, cuadrillas, etc., para analizar comportamientos de las partes y su posible solución.

En el desarrollo del módulo, parece pertinente recurrir a la colaboración de expertos (miembros de comités de empresa, delegados y delegadas sindicales, abogados y abogadas laboristas, etc.), para conocer de cerca situaciones y conflictos laborales.

En el ámbito de la prevención de riesgos laborales, parece conveniente desarrollar prácticas de primeros auxilios, técnicas de extinción, visitas a centros de trabajo, etc., para lo cual, sería necesaria la colaboración de organizaciones como Cruz Roja, Osalan, Inspección de trabajo, Servicios de extinción de incendios, etc. Se ha de tener presente que, tras la superación del módulo, el alumnado adquiere las responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisen las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales.

Además, a nivel metodológico, se recomienda desarrollar los contenidos del módulo mediante metodologías activas como el trabajo en equipo y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP-PBL).

Por último, para un adecuado desarrollo de las técnicas de búsqueda de empleo, sería conveniente la realización de un caso práctico, simulando una búsqueda de empleo real por parte del alumnado: elaboración de documentos generalmente utilizados para esta actividad (currículo, carta de presentación), y selección de ofertas de empleo en los medios de comunicación más habituales.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Descripción del sector productivo de referencia:
  - Análisis de la evolución del sector productivo de referencia.
  - Identificación del nivel de empleabilidad del sector.
  - Utilización e interpretación de estadísticas y cuadros macroeconómicos.
- ✓ Identificación de los distintos tipos de relaciones laborales y las distintas modalidades de contratación laboral:
  - Análisis de las fuentes del derecho laboral.
  - Identificación de las distintas formas de contratación laboral.
  - Identificación de los derechos y deberes resultantes del contrato de trabajo (incluyendo el sistema de protección social).
- ✓ Determinación de los distintos grupos de trabajo y técnicas de resolución de conflictos:
  - Identificación de la tipología de grupos de trabajo.
  - Análisis de conflicto y sus modalidades de resolución.
- ✓ Identificación de los distintos tipos de riesgos derivados del ejercicio de la profesión:
  - Evaluación de los riesgos que se derivan del ejercicio de la profesión.
  - Identificación de las técnicas de prevención de riesgos laborales.
- ✓ Diseño de un determinado plan de prevención y comparación con otros existentes.
  - Identificación de las distintas técnicas utilizadas en primeros auxilios.
- ✓ Descripción de los diversos tipos de mecanismos utilizados en la búsqueda de empleo:
  - Identificación de las distintas fases en el proceso de búsqueda de empleo.
  - Cumplimentación de la documentación necesaria para conseguir un empleo.
  - Utilización de las TIC como herramienta de búsqueda de empleo.
  - Valoración de la importancia del aprendizaje a lo largo la vida.

## Módulo Profesional 13

### EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Empresa e Iniciativa Emprendedora</b>
Código:	1062
Ciclo formativo:	Mantenimiento Electrónico
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	60 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	4
Especialidad del profesorado:	Formación y Orientación Laboral (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	24 / 25 / 26 / 27

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Reconoce y valora las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado el concepto de “innovación” y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de las personas.
- Se ha analizado el concepto de “cultura emprendedora” y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
- Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa del sector.
- Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario o una empresaria que se inicie en el sector.
- Se ha analizado el concepto de “riesgo” como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- Se ha analizado el concepto de “empresario” o “empresaria” y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, seleccionando la idea empresarial y realizando el estudio de mercado que apoye la viabilidad, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha desarrollado un proceso de generación de ideas de negocio.
- b) Se ha generado un procedimiento de selección de una determinada idea en el ámbito del negocio relacionado con el título.
- c) Se ha realizado un estudio de mercado sobre la idea de negocio seleccionada.
- d) Se han elaborado las conclusiones del estudio de mercado y se ha establecido el modelo de negocio a desarrollar.
- e) Se han determinado los valores innovadores de la propuesta de negocio.
- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con el título, y se han descrito los principales costes y beneficios sociales que producen.
- h) Se han identificado, en empresas del sector, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pequeña y mediana empresa relacionada con el título.
- j) Se ha descrito la estrategia empresarial, relacionándola con los objetivos de la empresa.

**3. Realiza las actividades para elaborar el plan de empresa, su posterior puesta en marcha y su constitución, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con la clientela, con los proveedores y las proveedoras y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una PYME del sector.
- e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- g) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios o las propietarias de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
- h) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- i) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una PYME.
- j) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas del sector en la localidad de referencia.
- k) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- l) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una PYME.

**4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una PYME, identificando las principales obligaciones contables y fiscales, y cumplimentando la documentación.**

Criterios de evaluación:



- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial, en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el título.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pequeña y mediana empresa del sector, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria.
- g) Se ha incluido la anterior documentación en el Plan de Empresa.

### c) Contenidos básicos:

1. INICIATIVA EMPRENDEDORA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de las principales características de la innovación en la actividad del sector relacionado con el título (materiales, tecnología, organización del proceso, etc.)</li> <li>- Análisis de los factores claves de los emprendedores o de las emprendedoras: iniciativa, creatividad, liderazgo, comunicación, capacidad de toma de decisiones, planificación y formación.</li> <li>- Evaluación del riesgo en la actividad emprendedora.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Innovación y desarrollo económico en el sector.</li> <li>- La cultura emprendedora como necesidad social.</li> <li>- Concepto de “empresario” o “empresaria”.</li> <li>- La actuación de los emprendedores o de las emprendedoras como empleados o empleadas de una empresa del sector.</li> <li>- La actuación de los emprendedores o emprendedoras como empresarios o empresarias.</li> <li>- La colaboración entre emprendedores o emprendedoras.</li> <li>- Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.</li> <li>- La idea de negocio en el ámbito de la familia profesional.</li> <li>- Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad económica asociada al título y en el ámbito local.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración del carácter emprendedor y la ética del emprendizaje.</li> <li>- Valoración de la iniciativa, creatividad y responsabilidad como motores del emprendizaje.</li> </ul>

2. LA EMPRESA Y SU ENTORNO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de herramientas para la determinación de la idea empresarial.</li> <li>- Búsqueda de datos de empresas del sector por medio de Internet.</li> <li>- Análisis del entorno general de la empresa a desarrollar.</li> <li>- Análisis de una empresa tipo de la familia profesional.</li> <li>- Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades.</li> <li>- Establecimiento del modelo de negocio partiendo de las conclusiones del estudio de mercado.</li> <li>- Realización de ejercicios de innovación sobre la idea determinada.</li> </ul>

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obligaciones de una empresa con su entorno específico y con el conjunto de la sociedad (desarrollo sostenible).</li> <li>- La conciliación de la vida laboral y familiar.</li> <li>- Responsabilidad social y ética de las empresas del sector.</li> <li>- Estudio de mercado: el entorno, la clientela, los competidores o las competidoras y los proveedores o las proveedoras.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento y valoración del balance social de la empresa.</li> <li>- Respeto por la igualdad de género.</li> <li>- Valoración de la ética empresarial.</li> </ul>

### 3. CREACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento del Plan de <i>Marketing</i>: política de comunicación, política de precios y logística de distribución.</li> <li>- Elaboración del Plan de Producción.</li> <li>- Elaboración de la viabilidad técnica, económica y financiera de una empresa del sector.</li> <li>- Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de la empresa.</li> <li>- Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios y socias.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de “empresa”. Tipos de empresa.</li> <li>- Elementos y áreas esenciales de una empresa.</li> <li>- La fiscalidad en las empresas.</li> <li>- Trámites administrativos para la constitución de una empresa (Hacienda, Seguridad Social, entre otros).</li> <li>- Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para las empresas de la familia profesional.</li> <li>- La responsabilidad de los propietarios o las propietarias de la empresa.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigor en la evaluación de la viabilidad técnica y económica del proyecto.</li> <li>- Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales.</li> </ul>

### 4. FUNCIÓN ADMINISTRATIVA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de la información contable: tesorería, Cuenta de Resultados y Balance.</li> <li>- Cumplimentación de documentos fiscales y laborales.</li> <li>- Cumplimentación de documentos mercantiles: facturas, cheques, letras, entre otros.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de “contabilidad” y nociones básicas.</li> <li>- La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.</li> <li>- Obligaciones legales (fiscales, laborales y mercantiles) de las empresas.</li> <li>- Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración de la organización y orden en relación con la documentación administrativa generada.</li> <li>- Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales.</li> </ul>

## d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

### 1) Secuenciación

Sería conveniente iniciar este módulo con la mentalización del alumnado hacia la actitud emprendedora, tanto como trabajador o trabajadora por cuenta propia como por cuenta ajena de una organización.

Posteriormente, se le hará reflexionar sobre las ideas empresariales y se le facilitarán las metodologías adecuadas para seleccionarlas. Preferiblemente, se desarrollará en el entorno de la familia profesional que corresponda, aunque no se descartan otros sectores profesionales.

Se continuará con el desarrollo de la idea empresarial, realizando el estudio de mercado, la idea de negocio y diseñando la empresa que soporte dicha idea, valorando el impacto que produce en su entorno desde el punto de vista social, ético y ambiental.

Se acometerá la realización del Plan de Empresa, abordando su viabilidad técnica, económica y financiera, así como otros aspectos, como el Plan de *Marketing*, recursos humanos, forma jurídica, etc.

Finalmente, se le proporcionará al alumnado conceptos básicos de contabilidad, fiscalidad y gestión administrativa.

### 2) Aspectos metodológicos

En este módulo, la labor del profesor o de la profesora se asemeja más a la desarrollada por un entrenador. Debe realizar la tutorización de los proyectos ejerciendo de facilitador según las necesidades del grupo.

Con la explicación, por su parte, de los objetivos y una breve introducción de los conocimientos necesarios para comenzar el camino, es el alumnado el que va realizando el proyecto de empresa, para adquirir las capacidades de emprendizaje, bien por cuenta propia, bien por cuenta ajena.

A medida que el alumnado va avanzando en su proyecto, el profesor o la profesora introducirá los conocimientos necesarios por medio de explicaciones o mediante actividades desarrolladas en clase. Incluso, induciendo a leer ciertos libros o artículos, con posterior trabajo de adaptación de su contenido al proyecto del curso.

El profesor o la profesora deberá realizar un seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna, realizando anotaciones sistemáticas de avances y dificultades en una lista de control.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Sensibilización de mentalización emprendedora:
  - Identificación del tejido empresarial del País Vasco. Sectores, dimensión, forma jurídica, etc.
  - Elaboración del retrato que determina las características y capacidades de un empresario o de una empresaria.

- Generación de un cuadro con las ventajas e inconvenientes de ser empresario o empresaria.
  - Identificación de pequeños aspectos innovadores en el sector.
  - Análisis de las diferencias y semejanzas entre el emprendedor o la emprendedora por cuenta ajena, por cuenta propia o social, a través de técnicas inductivas de trabajo en equipo.
- ✓ Desarrollo de ideas empresariales:
- Realización de una tabla con ideas de negocio que respondan a necesidades del mercado.
  - Creación de los grupos de trabajo y elección de las ideas a desarrollar por éstos.
  - Realización de un estudio de mercado observando el entorno, utilizando Internet, etc.
  - Realización de una matriz DAFO para el negocio seleccionado.
  - Aplicación de aspectos creativos e innovadores en la idea.
  - Elaboración del modelo de negocio, teniendo en cuenta los aspectos éticos, sociales y ambientales.
- ✓ Viabilidad y puesta en marcha de una empresa:
- Elaboración de un Plan de Empresa siguiendo un modelo establecido.
  - Solicitud de préstamo en entidad financiera (a ser posible, mediante tramitación real).
  - Complimentación de impresos de constitución de empresas.
  - Búsqueda y análisis de ayudas y subvenciones apoyándose en Internet.
  - Puesta en común y defensa de los diferentes Planes de Empresa.
- ✓ Análisis y cumplimentación de trámites administrativos:
- Análisis de un Plan de Tesorería, Cuenta de Resultados y Balance de Situación.
  - Complimentación de documentos fiscales y laborales.
  - Complimentación de documentos mercantiles: facturas, cheques, letras, entre otros.

## Módulo Profesional 14

### FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Formación en Centros de Trabajo</b>
Código:	1063
Ciclo formativo:	Mantenimiento Electrónico
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Electricidad y Electrónica
Duración:	360 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	22
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrónicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Equipos Electrónicos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado al perfil profesional
Objetivos generales:	Todos

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándolas con el tipo de servicio que presta.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- Se han relacionado las características del servicio y el tipo de clientes con el desarrollo de la actividad empresarial.
- Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.
- Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo a las características del puesto de trabajo y procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
  - La disponibilidad personal y temporal necesaria en el puesto de trabajo.
  - Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
  - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
  - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
  - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
  - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
  - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
- c) Se han puesto en marcha los Equipos de Protección Individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.
- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
- g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
- j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos, en el desarrollo de su trabajo.

**3. Mantiene equipos microprogramables, interpretando el proceso de montaje y desmontaje del equipo y asegurándose su funcionalidad.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha utilizado la documentación técnica del equipo que hay que reparar.
- b) Se han aplicado técnicas de montaje y desmontaje de equipos y componentes.
- c) Se han aplicado técnicas de mantenimiento y reparación de equipos digitales y microprogramables.
- d) Se han verificado las homologaciones de los elementos cambiados o reparados.
- e) Se han utilizado las herramientas y los equipos de medida normalizados para este tipo de equipos.
- f) Se han medido los parámetros electrónicos y se ha analizado su idoneidad.
- g) Se ha documentado, en el formato correspondiente, la incidencia o avería.

**4. Mantiene equipos de voz y datos, distinguiendo su correcto funcionamiento y configurando sus parámetros.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha utilizado la documentación técnica del equipo de voz o datos.
- b) Se han aplicado técnicas de programación y reconfiguración de equipos de voz y datos.
- c) Se han aplicado técnicas de mantenimiento y reparación de equipos de voz y datos.
- d) Se han verificado las señales de entrada/salidas de los equipos.
- e) Se han utilizado las herramientas y los equipos de medida normalizados para este tipo de equipos.
- f) Se han medido los parámetros electrónicos y de señalización idóneos.
- g) Se ha documentado, en el formato correspondiente, la incidencia o avería.

#### 5. Mantiene equipos de electrónica industrial, identificando su utilización y sustituyendo elementos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha utilizado la documentación técnica del equipo que hay que reparar.
- b) Se han aplicado técnicas de montaje y desmontaje de equipos y componentes.
- c) Se han aplicado técnicas de mantenimiento y reparación de equipos electrónicos industriales.
- d) Se han verificado las homologaciones de los elementos cambiados o reparados.
- e) Se han utilizado las herramientas y los equipos de medida normalizados para este tipo de equipos.
- f) Se han medido los parámetros electrónicos y se ha analizado su idoneidad.
- g) Se ha medido la compatibilidad electromagnética.
- h) Se ha documentado, en el formato correspondiente, la incidencia o avería.

#### 6. Mantiene equipos de audio y de vídeo, utilizando documentación técnica de los equipos y aplicando técnicas de reparación específicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha utilizado la documentación técnica del equipo que hay que reparar.
- b) Se han aplicado técnicas de montaje y desmontaje de equipos y componentes de audio o de vídeo.
- c) Se han aplicado técnicas de mantenimiento y reparación de equipos de audio.
- d) Se han aplicado técnicas de reparación y mantenimiento de equipos de vídeo.
- e) Se han verificado las homologaciones de los elementos cambiados o reparados.
- f) Se han utilizado las herramientas y los equipos de medida normalizados para este tipo de equipos.
- g) Se han medido los parámetros electrónicos y se ha verificado su valor con el propuesto por el fabricante.
- h) Se han distinguido técnicas de mantenimiento de equipos auxiliares de audio.
- i) Se ha documentado, en el formato correspondiente, la incidencia o avería.

#### 7. Mantiene equipos y sistemas de radiocomunicaciones, interpretando protocolos de mantenimiento preventivo y predictivo, y aplicando técnicas de reparación de averías.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha utilizado la documentación técnica de los equipos y sistemas de telecomunicaciones.
- b) Se han aplicado técnicas de montaje y desmontaje de equipos y componentes de telecomunicaciones.
- c) Se han utilizado los procedimientos de mantenimiento preventivo y predictivo de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

- d) Se han aplicado técnicas de reparación de equipos de telecomunicaciones.
- e) Se han verificado las homologaciones de los elementos cambiados o reparados.
- f) Se han utilizado las herramientas y los equipos de medida normalizados para este tipo de equipos.
- g) Se han medido los parámetros electrónicos y se ha verificado su valor con el propuesto por el fabricante.
- h) Se han distinguido los diferentes estándares de radiocomunicación en diferentes instalaciones.
- i) Se ha documentado, en el formato correspondiente, la incidencia o avería.

### c) Situaciones de aprendizaje en puesto de trabajo

Se relacionan a continuación una serie de situaciones de trabajo que representan posibles actividades a desarrollar por el alumnado durante su estancia en el centro de trabajo.

- ✓ Identificación de la estructura y organización empresarial:
  - Estructura y organización empresarial en el sector del mantenimiento electrónico.
  - Actividad de la empresa y su ubicación en el sector del mantenimiento electrónico.
  - Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.
  - Organigrama logístico de la empresa. Proveedores y proveedoras, clientes y clientas, y canales de comercialización.
  - Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.
  - Recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales, asociadas a los diferentes puestos de trabajo.
  - Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo.
  - Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.
- ✓ Aplicación de hábitos éticos y laborales:
  - Actitudes personales: empatía, puntualidad.
  - Actitudes profesionales: orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.
  - Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.
  - Jerarquía en la empresa. Comunicación con el equipo de trabajo.
  - Documentación de las actividades profesionales: métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.
  - Reconocimiento y aplicación de las normas internas, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros, de la empresa.
- ✓ Mantenimiento de equipos microprogramables:
  - Manejo de manuales de servicio.
  - Localización de averías en circuitos electrónicos digitales y microprogramables.
  - Montaje y desmontaje de equipos.
  - Localización de averías en circuitos electrónicos combinacionales y secuenciales.
  - Manejo de instrumentación y herramientas de laboratorio utilizadas en la reparación de averías, en circuitos digitales y microprogramables.
  - Análisis y medidas de entradas y salidas en equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable. Aplicación de medidas de prevención de daños por descargas electrostáticas.



- Elaboración de documentos de registro de intervenciones.
- ✓ Mantenimiento de equipos de voz y datos:
  - Manuales de servicio. Diagrama bloques según características técnicas de los equipos de voz y datos.
  - Parámetros y de los equipos de voz y datos. *Software* de carga y configuración de aplicaciones.
  - Secuencias de montaje de componentes electrónicos en equipos de transmisión, voz y datos. Herramientas específicas. Métodos de comprobación de averías.
  - Tipología de las señales de entrada y salida. Técnicas de comprobación.
  - Interfaces de entrada/salida. Sistemas de verificación. *Software* de análisis.
  - Contraste de las medidas.
  - Medidores de señales analógicas y digitales. Métodos de medida en equipos de telefonía, de transmisión y de datos. Monitores y visualizadores de señal.
  - Analizadores de redes.
  - Herramientas *software* de verificación, visualización y medida. Interpretación de señales y parámetros.
  - Herramientas *software* de elaboración de documentación. Pruebas de aceptación.
- ✓ Mantenimiento de equipos de electrónica industrial:
  - Manuales de servicio. Diagrama bloques según características técnicas de los equipos de electrónica industrial.
  - Procedimientos y secuencia de desmontaje y montaje de los partes mecánicas.
  - Tipologías de averías en sistemas Industriales. Actualización de circuitos y elementos físicos y/o lógicos. Programas de control. Optimización de la funcionalidad.
  - Homologaciones de elementos y equipos de electrónica industrial.
  - Equipos y herramientas de verificación y comprobación de funcionalidades de los sistemas industriales.
  - Visualización de señales. Velocidades de transmisión. Verificación de la secuenciación de instrucciones.
  - Normas de reglamentación electrotécnica y electromagnética. Medidas de compatibilidad magnética. Normativa sobre seguridad eléctrica.
  - Documentos de registro de intervenciones. Herramientas *software* de elaboración de documentación.
- ✓ Mantenimiento de equipos de audio y vídeo:
  - Manuales de servicio. Diagrama bloques según características técnicas de los equipos de audio y vídeo.
  - Técnicas y procesos de ensamblado y desensamblado del equipo y componentes. Herramientas y medios técnicos y materiales.
  - Técnicas de asociación y contraste de síntomas de averías. Proceso de sustitución de componentes electrónicos.
  - Compatibilidad de elementos, componentes, módulos de audio y vídeo, y equipos. Técnicas de análisis.
  - Homologaciones de elementos y equipos de audio y vídeo.
  - Equipos y medidas en mantenimiento de equipos de audio y vídeo. Puntos de comprobación. Valores de referencia.
  - Técnicas de medida. Proceso de comprobación del funcionamiento de los equipos de audio y vídeo. Análisis de su respuesta.

- Técnicas de mantenimiento de equipos auxiliares de audio. Técnicas de medida de presión electroacústica. Utilización de *software* de análisis espectral.
  - Documentación del mantenimiento y reparación. Informe de intervención. Parte de trabajo.
- ✓ Mantenimiento de equipos y sistemas de radiocomunicaciones:
- Ajustes de servicio en equipos de audio y vídeo. Puntos de ajuste. Técnicas de ajuste.
  - Secuencias de montaje de componentes electrónicos en equipos de radiocomunicaciones. Herramientas específicas de calibración.
  - Técnicas de sustitución de elementos y módulos. Recintos de comprobación de equipos. Protección contra interferencias.
  - Sustitución de componentes y elementos. Herramientas *software* de ajuste local y remoto.
  - Homologaciones de elementos y equipos de electrónica industrial.
  - Medidores de señales analógicas y digitales (*Analog and Digital Radio Test Set*). Monitores y visualizadores de señal. Analizadores ROE. Medidores de potencia. Ajustes de calibración.
  - Parámetros y pruebas funcionales de equipos de RF. Módulos de entrada. Etapas intermedias. Módulos de salida.
  - Estándares de comunicaciones. Equipos de radiodifusión terrestre y vía satélite. Equipos de telefonía GSM/UMTS y de datos.

## 4 ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS

### 4.1 Espacios:

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE M <sup>2</sup> / 30 ALUMNOS O ALUMNAS	SUPERFICIE M <sup>2</sup> / 20 ALUMNOS O ALUMNAS
Aula polivalente	60	40
Aula técnica	90	60
Laboratorio de electrónica	90	60
Laboratorio de equipos	60	45

### 4.2 Equipamientos:

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escáner.</li> <li>- Impresora de red.</li> <li>- Ordenadores en red y acceso a Internet Programas de organización y gestión de planes de mantenimiento.</li> <li>- Puesto de profesor o profesora con ordenador y acceso a Internet.</li> <li>- Sistema de almacenamiento en red.</li> <li>- Vídeo-proyector.</li> </ul>
Aula técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordenadores en red y acceso a Internet Proyector de vídeo y equipo multimedia.</li> <li>- <i>Software</i> ofimático.</li> <li>- Equipos de protección de descargas electrostáticas.</li> <li>- Osciloscopios analógicos y digitales.</li> <li>- Equipos e instrumentos de medidas eléctricas.</li> <li>- Herramientas manuales para trabajos mecánicos, eléctricos, electrónicos y de telecomunicación.</li> <li>- <i>Routers</i>.</li> <li>- Servidores de datos con RAID.</li> <li>- Sistema de almacenamiento en red.</li> <li>- Sistemas de alimentación ininterrumpida.</li> <li>- Centralitas inalámbricas DECT.</li> <li>- Antenas y repetidores.</li> <li>- Centralitas telefónicas IP e híbridas.</li> <li>- Conectores, sondas, materiales, instrumentos y accesorios necesarios para las mediciones.</li> <li>- Elementos <i>hardware</i> de equipos datos.</li> <li>- Herramientas de montaje de conectores de fibra óptica.</li> <li>- <i>Switches</i>.</li> <li>- Terminales telefónicos.</li> <li>- Equipos comprobadores de continuidad.</li> </ul>

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos de control remoto GSM/UMTS, TCP/IP.</li> <li>- Equipos de medida de líneas de transmisión de fibra óptica.</li> <li>- Equipos de medidas para líneas de transmisión de medios guiados.</li> <li>- Programas de captura y monitorización de tramas(Sniffer).</li> <li>- Equipos de medición y control digitales.</li> <li>- Equipos de prueba para interfaz radio.</li> <li>- Equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles.</li> <li>- Equipos receptores de radiodifusión y televisión.</li> <li>- Medidor de campo</li> <li>- <i>Software</i> y <i>hardware</i> de diagnóstico y monitorización.</li> <li>- <i>Software</i> de simulación de microprocesadores y microcontroladores.</li> <li>- Entrenadores de circuitos digitales y microprogramables.</li> <li>- Equipos de montaje de circuitos electrónicos.</li> <li>- Equipos de visualización de señales.</li> <li>- Estaciones de soldadura para componentes SMD.</li> <li>- Herramientas informáticas de diseño, edición y captura asistida por ordenador.</li> <li>- Equipos y herramientas para el mecanizado de circuitos impresos.</li> <li>- Materiales fotosensibles para circuitos impresos.</li> <li>- Materiales para fotograbado mediante fotomecánica y grabado químico.</li> <li>- Soldadores y desoldadores.</li> </ul>
Laboratorio de electrónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PCs en red y con acceso a Internet.</li> <li>- Dispositivos de almacenamiento en red.</li> <li>- Proyector de vídeo y equipo multimedia.</li> <li>- Impresora en red.</li> <li>- <i>Software</i> ofimático.</li> <li>- Herramientas informáticas de diseño, edición y captura asistida por ordenador.</li> <li>- Equipamiento de protección individual.</li> <li>- Equipos de protección de descargas electrostáticas.</li> <li>- Equipos de visualización de señales.</li> <li>- <i>Software</i> de visualización y análisis de señal.</li> <li>- Osciloscopios analógicos y digitales.</li> <li>- Equipos generadores de señal.</li> <li>- Frecuencímetro.</li> <li>- Generador de BF.</li> <li>- Fuentes de alimentación.</li> <li>- Herramientas de corte y engastado.</li> <li>- Herramientas manuales para trabajos mecánicos, eléctricos, electrónicos y de telecomunicación.</li> <li>- Multímetros.</li> <li>- Analizadores lógico.</li> <li>- Equipo de prueba de EMC.</li> <li>- Entrenadores de circuitos digitales.</li> <li>- Matrices de conexión rápida para componentes electrónicos.</li> <li>- <i>Software</i> de diseño y simulación de circuitos digitales.</li> <li>- Tarjetas de desarrollo para dispositivos microcomputadores.</li> <li>- Entorno integrado de desarrollo (IDE) (<i>Software</i>) para la</li> </ul>

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
	<p>programación y depuración de sistemas de microcomputadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarjetas de aplicaciones para sistemas microprogramables.</li> <li>- Tarjetas de desarrollo para dispositivos lógicos programables.</li> <li>- Herramientas (<i>software</i>) de diseño y análisis de dispositivos lógicos programables.</li> <li>- Equipos inyectores de estados lógicos.</li> <li>- Equipos inyectores de señales.</li> </ul>
Laboratorio de equipos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PCs en red y con acceso a Internet.</li> <li>- Proyector de vídeo y equipo multimedia.</li> <li>- Impresora en red.</li> <li>- <i>Software</i> ofimático.</li> <li>- Componentes electrónicos analógicos y de potencia.</li> <li>- Equipos de montaje de circuitos electrónicos.</li> <li>- Polímetros.</li> <li>- Equipos de visualización de señales. Osciloscopios analógicos y digitales.</li> <li>- Equipos generadores de señal. Frecuencímetro.</li> <li>- Generador de BF.</li> <li>- Fuentes de alimentación.</li> <li>- Programas de captura y monitorización de tramas (<i>Sniffer</i>).</li> <li>- Convertidores ca-cc ca-ca cc-ca cc-cc.</li> <li>- <i>Software</i> programación PLCs.</li> <li>- CPUs y fuentes de alimentación (24V) para PLC.</li> <li>- Tarjeta de comunicaciones PLC.</li> <li>- Módulos de E/S digitales y analógicas PLC.</li> <li>- Apararmenta eléctrica Fuentes de alimentación (24V).</li> <li>- Relés 24v.</li> <li>- Contactores 24v.</li> <li>- Finales de carrera (NO y NC).</li> <li>- Detectores diversos (inductivos, capacitivos, fotoeléctricos de diversos sistemas).</li> <li>- Componentes de automatismos neumáticos: electroválvulas, cilindros neumáticos, etc.</li> <li>- Robot didáctico y/o simulador <i>software</i> de robot.</li> <li>- Transductores de diversas magnitudes: fuerza, aceleración, velocidad, temperatura.</li> <li>- Analizador de redes.</li> <li>- Medidor de buses.</li> <li>- Medidor de campo.</li> <li>- Motores asíncronos.</li> <li>- Motores c.c.</li> <li>- Servomotores <i>brushless</i>.</li> <li>- Reguladores electrónicos de velocidad.</li> <li>- Dinamosy alternadores.</li> <li>- Desoldadores.</li> <li>- Tenazas de crimpar.</li> <li>- Equipos de preamplificación.</li> <li>- Amplificadores y etapas de potencia.</li> <li>- Analizadores de espectro de audiofrecuencia <i>hardware</i> y <i>software</i>.</li> <li>- Baffles, altavoces y bocinas.</li> </ul>

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos de grabación y almacenamiento digital de audio.</li> <li>- Equipos de mezcla, analógicos y digitales.</li> <li>- Equipos de protección de descargas electrostáticas.</li> <li>- Herramientas manuales para trabajos mecánicos, eléctricos, electrónicos y de telecomunicación.</li> <li>- Equipos comprobadores de continuidad. Cámaras de estudio y ENG.</li> <li>- Equipos de grabación y almacenamiento digital de vídeo.</li> <li>- Medidores de resistencia a tierra y de aislamiento eléctrico.</li> <li>- Medidores y comprobadores de diferenciales.</li> <li>- Medidores-detectores de fugas. Transformadores-separadores de aislamiento galvánico y filtros contra señales peligrosas (caídas de rayo).</li> <li>- Programas de <i>software</i> de gestión del mantenimiento integral.</li> <li>- Programas de aprovisionamiento y control de almacenes.</li> </ul>

## 5. PROFESORADO

### 5.1 Especialidades del profesorado, y atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Mantenimiento Electrónico.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
1051. Circuitos electrónicos analógicos	• Sistemas Electrónicos	• Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
1052. Equipos microprogramables	• Sistemas Electrónicos	• Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
1053. Mantenimiento de equipos de radiocomunicaciones	• Sistemas Electrónicos	• Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
1054. Mantenimiento de equipos de voz y datos	• Equipos Electrónicos	• Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional
1055. Mantenimiento de equipos de electrónica industrial	• Sistemas Electrónicos	• Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
1056. Mantenimiento de equipos de audio	• Equipos Electrónicos	• Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional
1057. Mantenimiento de equipos de vídeo	• Equipos Electrónicos	• Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional
1058. Técnicas y procesos de montaje y mantenimiento de equipos electrónicos	• Equipos Electrónicos	• Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional
1059. Infraestructura y desarrollo del mantenimiento electrónico	• Sistemas Electrónicos	• Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria

1060. Proyecto de Mantenimiento Electrónico	• Sistemas Electrónicos	• Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
	• Equipos Electrónicos	• Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional
E200. Inglés Técnico	• Inglés	• Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
1061. Formación y Orientación Laboral	• Formación y Orientación Laboral	• Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
1062. Empresa e Iniciativa Emprendedora	• Formación y Orientación Laboral	• Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
1063. Formación en Centros de Trabajo	• Sistemas Electrónicos	• Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
	• Equipos Electrónicos	• Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional

## 6. CONVALIDACIONES ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES

MÓDULOS PROFESIONALES INCLUIDOS EN CICLOS FORMATIVOS ESTABLECIDOS EN (LOGSE 1/1990)	MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOE 2/2006): MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO
Electrónica analógica	1051. Circuitos electrónicos analógicos
Lógica digital y microprogramable	1052. Mantenimiento de equipos microprogramables
Desarrollo y construcción de prototipos electrónicos	1058. Técnicas y procesos de montaje y mantenimiento de equipos electrónicos
Mantenimiento de equipos electrónicos	1059. Infraestructuras y desarrollo del mantenimiento electrónico
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa o taller	1062. Empresa e Iniciativa Emprendedora
Formación en centro de trabajo del título de Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos	1063. Formación en Centros de Trabajo

## 7. RELACIONES DE TRAZABILIDAD Y CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES DEL TÍTULO Y UNIDADES DE COMPETENCIA

7.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales para su convalidación o exención.

UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITADAS	MÓDULOS PROFESIONALES CONVALIDABLES
UC1823_3: Mantener equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable.	1052. Equipos microprogramables
UC1824_3: Mantener equipos de telecomunicación. UC1572_3: Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de estaciones base de telefonía. UC1574_3: Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica.	1053. Mantenimiento de equipos de radiocomunicaciones 1054. Mantenimiento de equipos de voz y datos
UC1825_3: Mantener equipos electrónicos de potencia y control.	1055. Mantenimiento de equipos de electrónica industrial
UC1826_3: Mantener equipos electrónicos de imagen y sonido.	1056. Mantenimiento de equipos de audio 1057. Mantenimiento de equipos de vídeo

Las personas matriculadas en este ciclo formativo que tengan acreditadas todas las unidades de competencia incluidas en el título, de acuerdo con el procedimiento establecido en el Real Decreto 1224/2009, de 17 de julio, de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral, tendrán convalidados los módulos profesionales 1058. "Técnicas y procesos de montaje y mantenimiento de equipos electrónicos" y el 1059. "Infraestructuras y desarrollo del mantenimiento electrónico".

7.2 Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación.

MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
1052. Equipos microprogramables	UC1823_3: Mantener equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable.
1053. Mantenimiento de equipos de radiocomunicaciones 1054. Mantenimiento de equipos de voz y datos	UC1824_3: Mantener equipos de telecomunicación. UC1572_3: Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de estaciones base de telefonía. UC1574_3: Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica.
1055. Mantenimiento de equipos de electrónica industrial	UC1825_3: Mantener equipos electrónicos de potencia y control.
1056. Mantenimiento de equipos de audio 1057. Mantenimiento de equipos de vídeo	UC1826_3: Mantener equipos electrónicos de imagen y sonido.





*Instituto Vasco del Conocimiento  
de la Formación Profesional*  
*Lanbide Heziketaren  
Ezagutzaren Euskal Institutua*

Vía Galindo Kalea, 14  
48910 – Sestao, Bizkaia

T. 944 47 40 37  
F. 944 47 38 62

[www.ivac-eei.eus](http://www.ivac-eei.eus)  
[web@ivac-eei.eus](mailto:web@ivac-eei.eus)



**EUSKO JAURLARITZA**  
**GOBIERNO VASCO**

HEZKUNTZA SAILA  
Lanbide Heziketako Sailburuordetza

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN  
Viceconsejería de Formación  
Profesional